~~F. XXXII. 123/a.~~

Amerika

Ht. a. 420.
1.

Geogr.

F. 32, 123
a–f

Reise
in die
Aequinoctial-Gegenden
des
neuen Continents
in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803
und 1804.

Verfaſst
von
Alexander von Humboldt
und
A. Bonplandt.

Erster Theil.

Mit einem Kupfer.

ÖFFENTLICHE BIBLIOTHEK BAMBERG

Stuttgart und Tübingen
in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung
1815.

Staats-
Bibliothek
Bamberg

Einleitung.

Zwölf Jahre sind nun verflossen, seitdem ich Europa verliefs, um das Innere des neuen Continents zu durchreisen. Von Jugend auf mit dem Studium der Natur beschäftigt; voll Empfänglichkeit für die Reize eines wildschönen, mit Gebirgen und alten Wäldern bedeckten Landes, fand ich auf dieser Reise Genüsse genug, mich für die Entbehrungen, die von einem arbeitsamen, oft unruhigen Leben unzertrennlich sind, zu entschädigen. Jene Genüsse, die ich mit den Lesern meiner Betrachtungen über die Steppen, und meines Versuches über die Physiognomie der Pflanzen zu theilen versucht habe, waren indessen nicht die einzigen Früchte einer Unternehmung, deren Zweck auf die Erweiterung der Wissenschaften gerichtet war. Seit langer Zeit hatte ich mich auf die Beobachtungen vorbereitet, um deren willen diese Reise hauptsächlich unternommen ward; ich war mit Instrumenten, die sich leicht und geschwind manipuliren liessen, von den vorzüglichsten Meistern versehen; ich genofs des besondern Schutzes einer Regierung, die weit entfernt

meinen Forschungen Hindernisse entgegen zu setzen, mir beständige Beweise von Antheil und Vertrauen gab; ich ward endlich durch einen Freund voll Muth und Kenntnisse unterstützt, der — seltenes Glück, wenn es den Erfolg eines gemeinschaftlichen Unternehmens gilt! — der mitten unter Beschwerden und Gefahren, denen wir uns zuweilen ausgesetzt sahen, immer denselben Eifer und denselben Gleichmuth behielt.

Während wir auf diese Art unter den günstigsten Umständen Länder durchreisten, die seit Jahrhunderten den meisten Völkern Europens, ja ich möchte sagen, selbst Spanien unbekannt geblieben waren, brachten wir, M. *Bonpland* und Ich, eine Menge Materialien zusammen, deren Bekanntmachung für Natur- und Völkerkunde nicht unwichtig schien. Da aber die Gegenstände unserer Forschungen sehr mannichfaltig gewesen waren, konnten wir die Resultate derselben nicht in der gewöhnlichen Form eines Tagebuches mittheilen. Wir thaten es daher in mehrern einzelnen Werken, die aber in *einem* Geiste bearbeitet, und durch die Natur der darin abgehandelten Phänomene mit einander verbunden sind. Diese Redactionsart, bey der die Unvollkommenheit der einzelnen Arbeiten eher sichtbar wird, ist für die Eigenliebe des Reisenden eben nicht vortheilhaft; allein sie ist bey allen physischen und mathematischen Gegenständen vorzuziehen, weil selten dieselbe Klasse von Lesern

die verschiedenen Zweige dieser Wissenschaften zu treiben pflegt.

Ich hatte mir bey der Reise, deren Beschreibung ich nun folgen lasse, einen doppelten Zweck vorgesetzt. Ich wollte die Länder, die ich besuchte, kennen lernen; und ich wollte Thatsachen zur Erweiterung einer Wissenschaft sammeln, die noch kaum skizzirt ist, und ziemlich unbestimmt bald Physik der Welt, bald Theorie der Erde, bald physische Geographie genannt wird. Von diesen Zwecken schien mir der zweyte der wichtigste zu seyn. Ich liebte die Botanik und einige Theile der Zoologie mit Leidenschaft, ich durfte mir schmeicheln, daſs unsere Forschungen die bereits beschriebenen Arten mit einigen neuen vermehren würden. Da ich aber die Verbindung längst beobachteter Thatsachen der Kenntniſs isolirter, wenn auch neuer, von jeher vorgezogen hatte; schien mir die Entdeckung eines unbekannten Geschlechtes weit minder wichtig, als eine Beobachtung über die geographischen Verhältnisse der Vegetabilien, über die Wanderungen der gesellschaftlichen Pflanzen, und über die Höhenlinie, zu der sich die verschiedenen Stämme derselben gegen den Gipfel der Kordilleren erheben.

In den Naturwissenschaften herrscht dieselbe Verbindung, wie unter den Naturerscheinungen selbst. Die Klassification der Arten, die als die Grundlage der

Botanik betrachtet werden mufs, und deren Studium durch die Einführung natürlicher Methoden weit leichter und anziehender geworden ist, verhält sich zur Pflanzengeographie, wie die beschreibende Mineralogie zur Angabe der Gebirgsarten, aus denen die äufsere Erdrinde besteht. Will der Geolog die Gesetze aufstellen, nach welchen diese Gebirgsarten gelagert sind; will er das Alter ihrer allmähligen Bildung und ihre Gleichförmigkeit in den entferntesten Ländern bestimmen, so mufs er vor allen Dingen alle einfache, die Bergmassen bildende Fossilien kennen, deren Kennzeichen und Namen die Oryktognosie angibt. Eben so ist es mit dem Theile der Erdphysik, der von den Verhältnissen handelt, die theils zwischen den Pflanzen unter einander selbst, theils zwischen ihnen und dem Boden, worauf sie wachsen, endlich zwischen denselben und zwischen der Luft, die von ihnen eingeathmet und verändert wird, bestehen. Die Fortschritte der Pflanzengeographie hängen gröfsentheils von den Fortschritten der beschreibenden Botanik ab. Man schadet der Erweiterung der Wissenschaft, wenn man sich zu allgemeinen Ideen erheben, und doch die einzelnen Thatsachen nicht kennen lernen will.

Dies sind die Betrachtungen, von denen ich im Verfolge meiner Forschungen ausging; und die ich mir während meiner Vorbereitungsstudien immer gegenwär-

tig erhielt. Als ich die Menge von Reisen, die einen so wichtigen Theil der neuern Literatur ausmachen, zu lesen anfing, bemerkte ich mit Bedauern, daſs Reisende, die in einzelnen Fächern der Naturgeschichte so vortrefflich bewandert waren, doch nur selten mannichfaltige Kenntnisse genug besessen hatten, um alle Vortheile zu benutzen, die ihre Lage ihnen darbot. Es schien mir, daſs die Wichtigkeit der bis jetzt erhaltenen Resultate keinesweges den ungeheuren Fortschritten entspräche, die in mehrern Wissenschaften, und namentlich in der Geologie, in der Geschichte der meteorologischen Erscheinungen, in der Physiologie der Thiere und der Pflanzen, zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts gemacht worden waren. Ich muſste mir mit einem unangenehmen Gefühle gestehen, und alle Gelehrten theilten es mit mir, daſs, während sich die Anzahl genauer Instrumente täglich vermehrt, uns doch die Höhe so vieler Gebirge und Gebirgsebenen, die periodischen Schwingungen des Luftmeers, die Schneelinie unter dem Polarkreise, und an den Rändern der heiſsen Zone, die abwechselnde Intensität der magnetischen Kraft, und so viele andere gleich wichtige Erscheinungen noch völlig unbekannt geblieben sind.

See-Expeditionen nach entfernten Gegenden, Reisen um die Welt haben mit Recht die Namen der Naturforscher und Astronomen verherrlicht, die Theilnehmer al-

ler Gefahren derselben waren. Allein wenn diese Reisen auch noch so genaue Nachrichten über die äuſsere Bildung der Länder, über die physische Geschichte des Oceans, über die Produkte der Inseln und der Küsten liefern; so scheinen sie gleichwol für die Erweiterung der Geologie und anderer Theile der Physik überhaupt, von weit wenigerm Nutzen zu seyn, als Reisen in das Innere eines Continents. Bey einer Seereise muſs das Interesse der Naturwissenschaften dem Interesse der Geographie und der nautischen Astronomie nachstehen. Während einer Schiffahrt von mehrern Jahren bietet sich das Land dem Reisenden nur sparsam zum Beobachten dar, und wird es endlich von ihm erreicht, so ist es oft seiner schönsten Produkte beraubt. Zuweilen zeigt sich ihm über eine kahle Küste hin eine grünende Gebirgswand, doch bey der weiten Entfernung wird der Besuch derselben unmöglich, und dies ist doppelt schmerzhaft für ihn.

Bey Landreisen ist der Transport von Instrumenten und Sammlungen mit groſsen Schwierigkeiten verbunden; allein dies wird durch Vortheile aufgewogen, deren Auseinandersetzung hier überflüssig scheint. Auf einer bloſsen Küstenreise lassen sich weder die Gebirgszüge, noch ihr geologisches Verhältniſs, weder das eigenthümliche Klima jeder Zone, noch ihr Einfluſs auf die Formen und Gewohnheiten organischer Wesen er-

kennen. Je breiter der Continent ist, desto gröſser ist auch auf der Oberfläche des Bodens die Entwicklung des animalischen und vegetabilischen Reichthums; je weiter der Hauptstock der Gebirge von dem Ufer des Oceans entfernt ist, desto mehr wird man auch im Innern der Erde jene Mannichfaltigkeit von Steinschichten bemerken, deren regelmäſsige Folge uns die Geschichte unsers Planeten offenbart. So wie sich in jedem Wesen, für sich betrachtet, ein gewisser eigenthümlicher Typus erkennen läſst; eben so wird ein solcher auch in der Lagerung des Gesteines, und in der Vertheilung, so wie in den gegenseitigen Verhältnissen der Pflanzen und der Thiere, bemerkbar. Die Form dieser Typen, die Gesetze dieser Verhältnisse, und die ewigen Bande zu bestimmen, durch welche die Erscheinungen des Lebens mit den Phänomenen der todten Natur verknüpft sind: das ist das groſse Problem der Weltphysik.

Indem ich die Gründe darlege, die mich zu einer Reise in das Innere eines Continents bestimmten, gebe ich nur die allgemeine Richtung meiner Ideen an, wie sie in einem Alter war, wo man seine Kräfte noch nicht gehörig zu beurtheilen vermag. Allein meine Jugendplane wurden nur sehr unvollkommen ausgeführt. Meine Reise erhielt nicht die Ausdehnung, die ich ihr bey meiner Einschiffung nach Südamerika zu geben dachte; eben so wenig lieferte sie die Anzahl allgemeiner Resultate,

die ich zu sammeln gehofft hatte. Der spanische Hof hatte mir 1799 die Erlaubnifs ertheilt, mich nach vollendeter Reise durch die amerikanischen Colonien, auf der Galione von Acapulco einzuschiffen, um auch die marianischen und philippinischen Inseln zu besuchen. Ich nahm mir damals vor, durch das grofse asiatische Inselmeer, über den persischen Meerbusen und Bagdad nach Europa zurückzukehren. Man wird in der Folge erfahren, warum ich meine Rückreise zu beschleunigen gezwungen war. Was die von M. *Bonpland* und mir herausgegebenen Werke anlangt, so schmeicheln wir uns, dafs ihre Unvollkommenheit, die wir nicht verkennen, weder den Mangel an Eifer während des Verfolges unserer Forschungen, noch der zu grofsen Eile in Bekanntmachung derselben zugeschrieben werden wird.

Nachdem ich an den allgemeinen Zweck erinnert habe, den ich mir auf meiner Reise vorgesetzt hatte, mögen noch einige Worte über die Gesammtmasse unserer Sammlungen und Beobachtungen folgen, die die doppelte Frucht jeder scientifischen Reise sind. Da der Seekrieg während unsers Aufenthaltes in Amerika die Verbindung mit Europa äufserst erschwerte, sahen wir uns, um die Möglichkeiten des Verlustes zu vermindern, genöthigt, drey verschiedene Sammlungen zu machen. Die erste schickten wir nach Spanien und Frankreich, die zweyte nach den vereinigten Staaten von Nordame-

rika und England, die dritte behielten wir fast beständig bey uns. Sie war die beträchtlichste von allen, und bestand gegen das Ende unserer Reise aus zwey und vierzig Kisten, worin sich ein Herbarium von sechstausend Aequinoktialpflanzen, Sämereyen *), Muscheln, Insekten, und was noch niemals nach Europa gekommen war, geologische Suiten vom Chimborazo, und Neugranada, und von den Ufern des Amazonenflusses befanden. Nach der Orinoco-Reise liefsen wir einen Theil dieser Sammlung auf der Insel Cuba, um sie bey unserer Rückkehr von Peru und Mexico wieder mitzunehmen. Den Ueberrest führten wir fünf Jahre lang

*) Unter den Pflanzen, die durch uns in die verschiedenen botanischen Gärten von Europa gekommen sind, führe ich als bemerkenswerth folgende an: Lobelia fulgens, L. splendens, Caldasia heterophylla (Bonplandia geminiflora, Cav.) Maurandia anthirriniflora, Gyrocarpus americana, Jacq., Cæsalpinia cassioides, Salvia cæsia, Cyperus nodosus, Fagara lentiscifolia, Heliotropium chenopodioides, Convolvulus bogotensis, C. arborescens, Ipomœa longiflora, Solanum Humboldti, Willd., Dichondra argentea, Pitcairnia furfuracea, Cassia pendula, C. mollissima, C. prostrata, C. cuspidata, Euphorbia Humboldti, Willd., Ruellia fœtida, Sisyrinchium tenuifolium, Sida cornuta, S. triangularis, Phaseolus heterophyllus, Glycine precatoria, G. sagittata, Dalea bicolor, Psoralea divaricata, Myrica mexicana, A. triplex linifolia, Inga mycrophylla, Acacia diptera, A. flexuosa, A. patula, A. brachyacantha, A. ciliata, A. acicularis, A. peruviana, A. edulis, etc. Cf. *Willdenow* Enum. plant. hort. Berol. 1809.

beständig mit uns, wie auf der Andeskette, eben so durch Neuspanien, von der Küste des stillen Oceans bis an das westindische Inselmeer. Der Transport dieser Materialien, und die bis ins Kleine gehende Sorgfalt, die wir auf dieselben wenden mufsten, verursachte uns eine Beschwerde, von der man sich keinen Begriff machen kann, selbst wenn man die uncultivirtesten Theile von Europa durchreist hat. Wir rückten nur äufserst langsam vor, denn wir mufsten oft während fünf bis sechs Monaten, zwölf, funfzehn, ja dann und wann über zwanzig Maulthiere bey uns haben; wir mufsten diese alle acht bis zehn Tage wechseln, und überdem auf die Indianer Acht haben, die bey einer so ansehnlichen Karavane nöthig waren. Oft, wenn wir einige neue Mineralsubstanzen *) mitnehmen wollten, mufsten wir an-

*) Die mineralischen und vegetabilischen Substanzen, die wir von unsern Reisen mitbrachten, und worunter sich mehrere bisher unbekannte befanden, wurden von den Herrn *Vauquelin*, *Klaproth*, *Descotils*, *Allen* und *Drapier*, die dieselben in besondern Abhandlungen beschrieben, chemisch analysirt. Ich erinnere hier an die beyden neuen Arten, den Feueropal aus Mexiko (*Klaproth* chem. Unters. der Min. Bd. IV. S. 156. *Sonneschmidt* Beschr. der Mexic. Bergrev. S. 119. *Karsten* min. Tabell. 1808. S. 26. 88.) und das muschliche Hornerz aus Peru. (*Klapr.* IV. 10. *Karst.* 60. 97. Magaz. der Berl. Naturf. I. 158. Ferner an das Silbererz *Paco* aus Pasco (*Klapr.* IV. 4.) Das graugültige Erz aus Tasco. (*Klapr.* IV. 74.) Das Meteoreisen aus

dere längst gesammelte zurücklassen. Diese Opfer waren uns eben so schmerzhaft, als mancher zufällig gemachte Verlust. Nur zu spät erfuhren wir zu unserm Verdrusse, daſs es bey der Hitze des Klimas, und dem häufigen Stürzen der Maulthiere durchaus unmöglich war, Fische und Reptilien in Spiritus, und in der Eile präparirte Thierhäute zu erhalten. Diese an sich sehr unwichtigen Umstände anzuführen, schien mir nöthig, damit man sieht, daſs es nicht von uns abhing, meh-

Durango (*Klapr.* IV. 101.) den stänglichen Braunspath aus Guanaxuato, dessen stangenweis verbundene Krystalle gleichwinkliche Triangel bilden (*Kl.* IV. 199.) an die Obsidiane von Moran, und den Perlstein aus Cinapecuaro. (*Descotils* Annales de Chimie LIII. 260.) An das Holzzinn aus Mexiko (*Id.* Annal. LIII. 266.) Das graue Bleyerz aus Zimapan (*Id.* Annal. LIII. 268.) Den schwefelsauern Strontianit aus Popayan und Wafelite, ein Stück Platina aus Choco, $1088\frac{8}{10}$ Gr. an Gewicht, dessen specifische Schwere 18,947 ist. (*Karsten* 96.) Die Moya aus Pelileo, verbrennliche vulcanische Substanz, die Feldspath enthält. (*Klapr.* IV. 289.) Den Guano von den peruanischen Inseln. (*Klapr.* IV. 299. *Fourcroy* und *Vauquelin* Mem. de l'Instit. VI. 369.) Den Dapiché von Rio Temi, eine Art weiſsen Caucho (Caoutchouc) oder der Gummi elasticum liefernden Gevra Aubl., die man in der Tiefe von einer halben Toise in feuchten Boden findet. (*Allen* Journ. XVII. 77.) Den Tabasheer von den amerikanischen Bambus, der von dem asiatischen verschieden ist. (*Vauquel.* Mem. de l'Inst. VI. 382.) Die Angestura-Rinde, von der Bonplandia trifoliata aus Carony; die Cinchona condaminea aus Loxa, und mehrere andere China-Species, die wir in den Wäldern von Neugranada sammelten (*Vauquel.* Annal. LIX. 137.)

rere zoologische und anatomische Objekte, die wir beschrieben und abgebildet haben, in natura mitzubringen.

Trotz dieser Hindernisse, und der Transportkosten jener Sammlungen, mufs ich mir dennoch zu dem vor meiner Abreise gefafsten Entschlusse Glück wünschen, nur die Doubletten unserer Naturalien allmählich nach Europa abgehen zu lassen. Man kann es nicht genug wiederholen: wenn die Meere mit Kapern bedeckt sind, darf der Reisende nur auf das rechnen, was er mit sich führt. Von allen Doubletten, die wir während unseres Aufenthaltes in Amerika nach Europa absandten, ward nur sehr wenig gerettet. Der gröfste Theil fiel in die Hände unwissenschaftlicher Personen; denn wenn ein Schiff in einem europäischen Hafen verdammt wird, werden die Kisten mit getrockneten Pflanzen oder Mineralien keineswegs den Gelehrten zugesendet, an die man sie adressirt hat, sondern gerathen in Vergessenheit. Einige unserer geologischen Sammlungen, die in der Südsee gekapert wurden, hatten indessen ein besseres Schicksal. Wir verdanken ihre Erhaltung der edeln Verwendung des Ritters *Banks*, Präsidenten der königlichen Societät der Wissenschaften zu London, der mitten unter den politischen Stürmen Europens nie aufgehört hat, die Bande, wodurch alle Gelehrte aller Nationen vereinigt sind, immer enger zu knüpfen.

Dieselben Ursachen, die unsere Verbindungen er-

schwerten, waren auch, seit unserer Zurückkunft, der Herausgabe eines Werkes, das seiner Natur nach mit vielen Karten und Kupfern begleitet seyn muſs, in hohem Grade hinderlich. Wenn sich dergleichen Schwierigkeiten selbst bey solchen Unternehmungen zeigten, die auf Kosten liberaler Regierungen gemacht wurden, um wieviel gröſser muſsten sie nicht für bloſse Privatpersonen seyn? In der That würden wir dieselben auch unmöglich überwunden haben, hätte die äuſserste Güte des Publikums nicht den Eifer der Herausgeber unterstützt. Ueber zwey Drittheile unsers Werkes sind bereits erschienen. Die Karten vom Orinoco, vom Cassiquiare, vom Magdalenenflusse, auf astronomische Beobachtungen gegründet, und mehrere hundert Platten mit Pflanzenumrissen sind der Vollendung nahe; ich werde meine Reise nach Asien nicht eher antreten, als bis alle Resultate meiner ersten Expedition in den Händen des Publikums sind.

In den Abhandlungen, worin wir die verschiedenen Gegenstände unserer Forschungen untersuchen, ging unser Bemühen darauf, jede Erscheinung unter verschiedenen Gesichtspunkten zu betrachten, und unsere Beobachtungen nach den Verhältnissen zu ordnen, die sie unter einander darboten. Um einen richtigen Begriff von unserer Methode zu geben, will ich in der Kürze nur anführen, was für Materialien uns zur Beschrei-

bung der Vulcane *Antisana* und *Pichincha*, so wie des *Jorullo* zu Gebote stehen, desselben, der in der Nacht auf den 29. Sept. 1759 zum Vorschein kam, und 263 Toisen über die benachbarten mexicanischen Ebenen erhaben ist. Die Lage dieser merkwürdigen Berge wurde der Länge und Breite nach durch astronomische Beobachtungen, die Höhenmessung der verschiedenen Theile mit Hülfe des Barometers bestimmt; zu gleicher Zeit fanden Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel, und die Intensität der magnetischen Kräfte statt. Die Pflanzen, die an den Abhängen dieser Vulcane wachsen; die verschiedenen Gebirgsarten, die schichtweise die äufsere Rinde derselben bilden, befinden sich in unsern Sammlungen. Nach hinlänglich genauen Messungen können wir für jede Pflanzengruppe, und jede vulcanische Gebirgsart, die Höhenlinie angeben, wo sie über den Spiegel des Meeres gefunden wird. Beobachtungen über die Feuchtigkeit, die Temperatur, den Elektrizitäts- und Durchsichtigkeits-Grad der Luft an den Kraterrändern des Pichincha und Jorullo, sind in mehrern Reisen in unsern Tagebüchern niedergelegt. Eben so sind endlich auch die topographischen Aufrisse und die geologischen Profile dieser Berge, zum Theil auf Messungen verticaler Basen, und auf Höhenwinkel gegründet, nicht vergessen worden. Jede Beobachtung ist nach Tafeln und Methoden berechnet, die bey dem

gegenwärtigen Standpunkte unserer Kenntnisse für die besten gelten; ja, um urtheilen zu können, wie viel Zutrauen diese Resultate verdienen, sind die Arbeiten aller dieser einzelnen Operationen sämmtlich aufgehoben worden.

Es würde nicht unmöglich gewesen seyn, diese verschiedenen Materialien in einem Werke zu verarbeiten, das ausschliefsend der Beschreibung der Vulkane von Peru und Mexico gewidmet gewesen wäre. Eben so, indem ich das physische Gemählde einer einzigen Provinz gegeben hätte, würde sich Alles auf Geographie, Mineralogie und Botanik Bezug habende besonders haben abhandeln lassen. Allein, wer wird die Beschreibung einer Reise, oder Betrachtungen über dic Sitten, die Ansichten der Natur, und grofse physische Erscheinungen überhaupt, durch die ermüdende Aufzählung der Landesprodukte, durch die Beschreibung neuer Thier- und Pflanzenarten, und das trockne Detail astronomischer Beobachtungen unterbrechen wollen? Bey einer Anordnung, wo in einem und demselben Kapitel alle über einen und denselben Punkt der Erdkugel gemachte Bemerkungen enthalten gewesen wären, hätte ich ein unmäfsig starkes Werk liefern, und besonders auf jene Klarheit Verzicht thun müssen, die gröfstentheils aus der methodischen Vertheilung der Materien entsteht. So sehr ich mich bey dieser Beschreibung meiner Reise vor

den zu fürchtenden Klippen gehütet habe; so fühle ich nur zu gut, dafs es mir nicht immer gelungen ist, Bemerkungen, das Detail betreffend, von jenen grofsen Resultaten abzusondern, die für aufgeklärte Köpfe ohne Unterschied wichtig sind. Diese Resultate umfassen zu gleicher Zeit das Klima und den Einflufs desselben auf organische Wesen; die Ansicht der Landschaft, wie sie nach der Natur des Bodens, und der vegetabilischen Bekleidung desselben verschieden ist; die Strom- und Gebirgs-Züge, die eben so die verschiedenen Menschenracen, wie die verschiedenen Pflanzenstämme trennen; endlich die Modificationen, die in dem Zustande der Völker unter verschiedenen Breiten, und unter verschiedenen, die Entwicklung ihrer Kräfte mehr oder wenig begünstigenden Verhältnissen Statt haben. Ich befürchte nicht, dafs dieser so wichtigen und bemerkenswerthen Gegenstände zu viele sind. Es ist ja in Vergleichung mit ältern Zeiten eines der schönsten Zeichen unserer jetzigen Kultur, dafs die Masse unserer Ideen vergröfsert ist; dafs die Verhältnisse zwischen der physischen und intellektuellen Welt mehr beachtet werden; und dafs Gegenstände, die sonst nur wenig Gelehrte beschäftigten, weil man sie isolirt, und nach beschränkten Ansichten betrachtete, jetzt allgemeines Interesse haben.

Wahrscheinlich wird gegenwärtiges Werk die Aufmerksamkeit von weit mehr Lesern reizen, als die Details

tails meiner rein-scientifischen Beobachtungen, oder meine Bemerkungen über die Bevölkerung, den Handel, und die Bergwerke von Neuspanien. Ich darf mir daher erlauben, die Schriften, die ich mit M. *Bonpland* bereits früher herausgegeben habe, wieder hier anzuführen. Wenn mehrere Werke genau mit einander verbunden sind, hat es immer für die Leser einiges Interesse, die Quellen zu kennen, aus denen sie umständlichere Nachrichten schöpfen können. In *Pallas* Reisen, die sich durch Genauigkeit und Tiefe der Untersuchungen so vortheilhaft auszeichnen, befinden sich Landkarten, Trachten-, Alterthümer-, Pflanzen- und Thier-Abbildungen, alles in einem Atlas beysammen. Nach dem Plane unsers Werkes fanden diese Kupfer nothwendig in den verschiedenen Abtheilungen Platz. So sind sie in die beyden geographischen und physischen Atlasse dieser Reisebeschreibung, und des politischen Versuches über das Königreich Neuspanien, in die Ansichten von den Cordilleren, und den Monumenten der Ureinwohner von Amerika, in die Aequinoctialpflanzen, die Monographie der Melastomen, und die Sammlung zoologischer Beobachtungen vertheilt. Da ich diese verschiedenen Werke in der Folge ziemlich oft werde citiren müssen, will ich in Noten die Abkürzungen angeben, deren ich mich bey Angabe ihrer Titel bedient habe.

I. *Recueil d'observations astronomiques, d'opéra-*

tions trigonométriques, et de mesures barométriques, faites pendant le cours d'un voyage aux régions équinoxiales du nouveau continent *) *en* 1799—1804. Dieses Werk, bey dem sich noch ein Anhang von historischen Untersuchungen über die Lage mehrerer, für die Seefahrer wichtigen, Punkte befindet, enthält 1) die Originalbeobachtungen, die ich von 12 Gr. Südl. Br. bis zum 41. Gr. Nördl. Br. angestellt habe, d. h. Meridiandurchgänge der Sonne und der Sterne; Trabantenbedeckungen; Sonn- und Monds-Finsternisse; Durchgänge des Merkurs durch die Sonnenscheibe; Azimuths; Circummeridianhöhen des Mondes, um die Länge durch die Verschiedenheit der Declinationen zu finden; Untersuchungen über die relative Lichtintensität der südlichen Sterne; geodätische Messungen, u. s. w. 2) Einen Aufsatz über die astronomischen Refraktionen in der heifsen Zone, als Folge der Abnahme des Wärmestoffes in den Luftschichten betrachtet. 3) Höhenbestimmungen durch das Barometer von der Andeskette, von Mexico, von der

*) *Obs. Astr.* in zwey Bänden in 4. Die Einleitung vor diesem Werke handelt von der Wahl der Instrumente, die auf entfernten Reisen am besten zu gebrauchen sind; von dem Grade von Genauigkeit, den man bey den verschiedenen Arten von Beobachtungen erreichen kann; von der eigenthümlichen Bewegung einiger grofsen Sterne der südlichen Halbkugel; und von mehrern Methoden, deren Gebrauch unter den Schiffahrern noch nicht hinlänglich verbreitet ist.

Provinz Venezuela, von dem Königreich Quito, und von Neugranada, mit geologischen Bemerkungen, und mit der Angabe von 459 Höhenbestimmungen begleitet, die nach *Laplace's* Formel, und nach *Ramonds* neuem Coefficienten berechnet worden sind. 4) Eine Liste von mehr als 700 gewöhnlichen Ortsbestimmungen des neuen Continents, worunter 235 durch meine eigenen Beobachtungen, nach den Coordinaten der Länge, Breite und Höhe, bestimmt sind.

II. *Plantes équinoxiales recueillies au Mexique, dans l'île de Cuba, dans les provinces de Caracas, de Cumana, et de Barcelone, aux Andes de la Nouvelle-Grenade, de Quito et du Pérou, et sur les bords du Rio-Negro, de l'Orenoque, et de la rivière des Amazones* *). Man findet hier unter andern über vierzig neue Pflanzengeschlechter aus der heifsen Zone, **) auf ihre natürlichen Familien zurückgeführt, mit Zeichnungen von Mr. *Bonpland.* Die methodischen Beschreibungen

*) *Pl. equin.* Zwey Bände in Fol. mit mehr als 120 schwarz abgedruckten Kupferplatten.

**) Dahin gehören, um nur einige anzuführen, die Geschlechter Ceroxylon, Marathrum, Cassupa, Saccellium, Cheirostemon, Rhetiniphyllum, Machaonia, Limnocharis, Bertholetia, Exostema, Vauquelinia, Guardiola, Turpinia, Salpianthus, Hermesia, Cladostyles, Lilæa, Culcitium, Espeletia, Bonplandia, Platycarpum, Andromachia, Menodora, Gaylussaica, Podopterus, Leucophyllum, Angelonia.

der Arten, französisch und lateinisch, sind mit Bemerkungen über die medicinischen Eigenschaften der Pflanzen, über den technologischen Nutzen derselben, und über das Klima der Länder, wo sie gefunden worden, begleitet.

III. *Monographie des Melastomes, Rhexia, et autres genres de cet ordre de plantes.* *) Dieses Werk enthält die Beschreibung von mehr als 150 Arten von Melastomaceen, die wir während unserer Reise sammelten, und die eine der schönsten Zierden der Vegetation unter den Tropen sind. M. *Bonpland* hat die Pflanzen von der nämlichen Familie hinzugefügt, die M. *Richard* unter so viel andern naturhistorichen Schätzen von seiner interessanten Reise nach den Antillen, und dem französichen Guyana zurückgebracht, und uns die Beschreibungen davon gefälligst mitgetheilt hat.

IV. *Essai sur la géographie des plantes, accompagné d'un tableau physique des régions équinoxiales, fondé sur des mesures exécutées depuis le dixième degré de latitude boreale jusqu'au dixième degré de latitude australe.* **) Meine Absicht war, in einem ein-

*) *Melast.* Ein Band in Fol., die Kupfer in Farben abgedruckt. Es sind schon 14 Lieferungen mit 45 Abbildungen von Melastomen, und mit 20 von der Rhexia heraus.

**) *Géogr. Veget.* Ein Band in 4. mit einem grofsen ausgemahlten Kupfer. Die ersten Ideen über die Geographie der Pflanzen, über

zigen Gemählde alle physische Phänomene des Theiles des neuen Continents aufzustellen, der in der heifsen Zone von dem Spiegel der Südsee bis zur Spitze des höchsten Andesgipfel begriffen ist. Unter diesen physischen Phänomenen verstehe ich die Vegetation; die Thiere; die geologischen Verhältnisse; den Anbau des Bodens; die Temperatur der Luft; die Schneelinie; die chemische Beschaffenheit, die Elektrizität, und den Druck der Luft; die Abnahme der Gravitation; die Intensität des Himmelblau's; die Schwächung der Lichtstrahlen während ihres Durchganges durch die Luftschichten; die horizontalen Refraktionen; und den Grad des kochenden Wassers auf verschiedenen Höhen. Die Veränderungen, welche bey diesen Phänomenen durch die geringere oder gröfsere Erhebung über den Meeresspiegel statt haben, werden durch vierzehn Mafsstäbe angezeigt, die neben dem Profile der Andeskette befindlich sind. Jede Pflanzengruppe ist an der Stelle befindlich, die ihr die Natur angewiesen hat; so dafs man die erstaunenswürdide Mannichfaltigkeit ihrer Formen, von der Region der Palmen und baumartigen Farrenkräuter an, bis zur Region der Johannesien (Chuquiraga, Juss.) der Gräser, und flechtenartigen Pflanzen verfolgen kann. Diese Regionen bil-

ihre natürlichen Associationen, und die Geschichte ihrer Wanderungen befinden sich in meiner *Flora Fribergensis. Berol.* 1793.

den die natürlichen Abtheilungen des Pflanzenreiches, und so, wie sich die Schneelinie in jedem Klima auf einer bestimmten Höhe befindet, so haben auch die antifebrilischen Chinaarten ihre festen Gränzen. Es sind dieselben auf der botanischen Karte angedeutet, die bey diesem Versuche über die Pflanzengeographie befindlich ist.

V. *Recueil d'observations de zoologie et d'anatomie comparée.* *) Dieses Werk enthält die Geschichte des Condors; Beobachtungen über die elektrische Kraft der Gymnoten **) (Zitterale); eine Abhandlung über den Luftröhrenkopf der Krokodile, der tropischen Vögel, und Quadrumanen; die Beschreibung von mehrern neuen Arten von Reptilien, Fischen, Vögeln, Affen und andern wenig bekannten Säugthieren. Noch befindet sich eine sehr weitläufige Abhandlung über den Axolotl aus dem See von Mexico, und über die Proteen überhaupt in dieser Sammlung. Sie rührt von dem berühmten Gelehrten Herrn *Cuvier*, her, dessen unausgesetzte Freundschaft seit einer Reihe von Jahren nicht weniger ehrenvoll, als nützlich für mich war. Derselbe Naturforscher fand

*) *Obs. zool.* Zwey Bände in 4. Der erste ist bereits mit 30 meistens ausgemahlten Kupfern vollständig heraus.

**) Diese Experimente reihen sich an die frühern an, die ich vor meiner Abreise nach Amerika in dem zweyten Bande meines *Versuches über die Irritabilität der Muskel- und Nerven-Faser* u. s. w. bekannt gemacht habe. Berlin 1796.

unter den fossilen Knochen von Quadrupeden, die wir aus Nord- und Südamerika mitbrachten, zwey neue Arten von Mastodonten und einen wirklichen Elephanten. *) Weiter befindet sich in diesem Bande die Beschreibung der von M. *Bonpland* gesammelten Insecten. Sie rührt von M. *Latreille* her, dessen Arbeiten die Fortschritte der Entomologie in unsern Zeiten so sehr gefördert haben. Der zweyte Theil dieses Werkes wird die Abbildungen von mexicanischen, peruanischen und aturischen Schädeln enthalten. Wir haben diese Schädel in dem Pariser Museum der Naturgeschichte niedergelegt, und unser *Blumenbach* hat bereits einige Bemerkungen darüber in der Decas quinta craniorum diversarum gentium bekannt gemacht.

VI. *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne, avec un Atlas physique et géographique, fondé sur des observations astronomiques, des mesures trigonométriques, et des nivellemens barométriques.* **)

*) Ann. du Muséum d'hist. nat. T. VIII. pag. 57; et pag. 412 et 415. pl. 2. fig. 1. et 5.

**) *Nouv. Esp.* Zwey Bände in 4. mit einem Atlas von 20 Karten in Fol. Meine Generalkarte von Neuspanien, bey der astronomische Beobachtungen und sämmtliche damals (1804) in Mexico vorhandene Materialien zum Grunde liegen, hat das Schicksal gehabt, von *Arrowsmith* nachgestochen zu werden. Er machte dieselbe zu seinem Eigenthum, indem er sie 1805 in gröſserm Maſsstabe, und unter dem Titel: *New Map of Mexico, compiled from ori-*

Die Grundlage dieses Werkes machen eine grofse Menge officieller Aufsätze aus. Es enthält in sechs Abtheilungen Bemerkungen über den Umfang und die physische Ansicht von Mexico; über die Bevölkerung, die Sitten der Einwohner, ihre alte Civilisation, und die politische Eintheilung des Landes. Es umfasst zugleich den Ackerbau, die mineralischen Reichthümer, die Manufakturen, den Handel, die Finanzen und die Militärvertheidigung dieses grofsen Landes. Indem ich jene verschiedenen Gegenstände der Staatsökonomie abhandelte, suchte ich dieselben unter einen allgemeinen Gesichtspunkt zu bringen. Ich verglich Neuspanien nicht nur mit den übrigen spanischen Colonien, und den verei-

ginal documents by Arrowsmith herausgab; ehe noch die englische Uebersetzung meines Werkes zu London (bey *Longmann*, *Hurst* und *Orme*) erschienen war. Man kann diese Karte aber sehr leicht an den vielen Stichfehlern, an der französisch gebliebenen Erklärung der Zeichen, und an dem Worte *Ocean* erkennen, das mitten zwischen Gebirgsschraffiruugen zu lesen ist. Es befindet sich nämlich an einer Stelle, wo im Originale steht: *Le plateau de Toluca est élevé de* 1400 *toises au-dessus du niveau de l'océan.* Arrowsmith's Betragen ist um so tadelnswerther, da die Herren Dalrymple, Rennell, d'Arcy de la Rochette, und soviel andere treffliche englische Geographen, ihm weder mit ihren Karten, noch mit der Analyse derselben, das Beyspiel davon gegeben haben. Wenn blofse Nachstiche von den Karten eines Reisenden unter fremden Namen verbreitet werden, können seine Reclamationen nicht ungerecht scheinen.

nigten Staaten von Nordamerika, sondern auch mit den englischen Besitzungen in Asien; eben so wie den Ackerbau der Länder in der heifsen Zone, mit dem Ackerbaue der gemäfsigten; auch untersuchte ich, welche Masse von Colonialwaaren Europa bey seiner jetzigen Civilisation nöthig hat. Bey der geognostischen Beschreibung der reichsten Gebirgsbezirke von Mexiko brachte ich die Angaben des Mineralertrags, der Bevölkerung und der Aus- und Einfuhr vom ganzen spanischen Amerika bey. Endlich berührte ich mehrere Fragen, die aus Mangel an genauen Daten bis jetzt noch nicht so gründlich behandelt werden konnten, wie sie es doch verdienen. Dahin gehört die Ebbe und Flut der metallischen Reichthümer; *) die allmähliche Anhäufung der-

*) Die neue Reise vom Major Zebulon Montgomery *Pike* in die nördlichen Provinzen von Mexico (*Account of the Expeditions to the sources of the Mississippi and to the interior parts of New-Spain. Philadelphia* 1810) enthält schätzbare Nachrichten über die Flüsse La Platte und Arkansaw, ingleichen über die hohe Bergkette, die sich im Norden von Neu-Mexico gegen die Quellen dieser Ströme hinzieht. Allein die zahlreichen statistischen Angaben, die Mr. *Pike* bey einem Volke sammelte, dessen Sprache er nicht verstand, sind meistens sehr unrichtig. So sagt er z. B., in Mexico würden jährlich 50 Mill. Piaster in Silber, und 14. Mill. in Gold ausgemünzt. Nun ist aber durch die Listen, die auf Befehl der Regierung jährlich gedruckt werden, und die man in meinem politischen Versuche findet, durchaus bewiesen, dafs sich selbst in dem Jahre, wo der Grubenertrag am gröfsten war, dennoch die Masse des gemünzten

selben in Europa und Asien; die Quantität von Gold und Silber, die seit der Entdeckung von Amerika bis auf unsere Zeiten aus dem neuen Continent in den alten geflossen ist. Eine geographische Einleitung, die sich vor diesem Werke befindet, gibt umständliche Nachricht von den Materialien, die bey Entwerfung des mexikanischen Atlasses benutzt worden sind.

VII. *Vues des Cordillères et Monumens des peuples indigènes du nouveau continent.* *) Dieses Werk soll dienen, einmal, einige der grofsen Naturscenen aus der hohen Andeskette darzustellen, und dann über die alte Civilisation der Amerikaner Licht zu verbreiten, welches durch das Studium ihrer architektonischen Mo-

Silbers nur auf 25,806,074 Piaster, und die Masse des gemünzten Goldes nur auf 1,359,814 P. belief. Mr. *Pike* hat sich bey einer für die Kenntnifs von Nordlouisiana so wichtigen Unternehmung als ein Mann von edelm Muthe gezeigt. Da er aber keine Instrumente bey sich hatte, und auf der Reise von Santa-Fe nach Natchitoches sehr streng beobachtet wurde; war es ihm unmöglich, etwas für die Geographie der „provincias internas" zu thun. Die Karten von Mexico, die sich bey seiner Reisebeschreibung befinden, sind nach meiner grofsen Karte von Neuspanien reducirt, von der 1804 eine Copie in der Staatssecretariats-Kanzley zu Washington geblieben war.

*) *Monum. Amér.* Ein Band in Fol. mit 60 zum Theil ausgemahlten Kupfertafeln, die mit einem erläuternden Texte begleitet sind. Man kann dieses Werk als den pittoresken Atlas meiner eigentlichen Reisebeschreibung betrachten.

numente, ihrer Hieroglyphen, ihres Cultus, und ihrer astrologischen Träumereyen geschieht. Man findet darin die Beschreibung von der Bauart der Teocallis oder mexikanischen Pyramiden, mit der Architektur des Belustempels verglichen; die Arabesken, womit die Ruinen von Mitla bedeckt sind; Idole aus Basalt mit der Calantica der Isisköpfe verziert; endlich eine große Anzahl symbolischer Gemählde, welche die Frau mit der Schlange, (die mexikanische Eva,) die Sündfluth von Coxcox, und die ersten Wanderungen der Völker von aztekischer Race vorstellen. Ich bin bemüht gewesen, die auffallenden Aehnlichkeiten zu zeigen, die theils der Toltekische Calender, und die Catasterismen des Toltekischen Thierkreises mit der Zeitrechnung der tartarischen und tibetanischen Völker, theils die mexikanischen Traditionen über die vier Erdregenerationen mit den Pralayas der Hindus, und den vier Weltaltern des Hesiodus haben. Endlich theile ich außer den hieroglyphischen Gemählden, die ich mit nach Europa brachte, auch Fragmente von den mexikanischen Handschriften mit, die sich zu Rom, Veletri, Wien und Dresden befinden, und wovon das letztere durch Linearsymbole an die Kouas der Chineser erinnert. Neben diesen plumpen Monumenten der amerikanischen Völker befinden sich in demselben Werke die pittoresken Ansichten der Gebirgsländer, die sie bewohnten; eben so die Abbil-

dungen des Wasserfalles von Tequendama, des Chimborazo, der Vulkan Jorullo und Cayambé, dessen pyramidenförmige Spitze, mit ewigem Schnee bedeckt, gerade unter dem Aequator liegt. In allen Zonen hat die Bildung des Bodens, die Physiognomie der Pflanzen, und der Anblick einer freundlichen oder wilden Natur auf die Fortschritte der Künste, und auf den eigenthümlichen Styl ihrer Produkte Einfluſs gehabt. Dieser Einfluſs ist um so gröſser, je weiter der Mensch von der Civilisation entfernt ist.

Noch hätte ich in diesem Werke Untersuchungen über den Charakter der Sprache mittheilen können, die die dauerhaftesten Monumente der Völker sind. Wirklich habe ich über die amerikanischen sehr viel Materialien gesammelt, die von den HH. *Fr. Schlegel* und *Vater*, von jenen in seinem Werke über die Hindus, von diesem in der Fortsetzung des Adelung'schen Mithridates, im ethnographischen Magazin, und in seinen Untersuchungen über die Bevölkerung des neuen Continents benutzt worden sind. Es befinden sich dieselben gegenwärtig in den Händen meines Bruders, *Wilhelm von Humboldt*, der auf seinen Reisen in Spanien, und während eines langen Aufenthaltes zu Rom, eine so reiche Sammlung von amerikanischen Wörterbüchern zusammenbrachte, wie es noch nirgends gegeben hat. Da er in alten und neuen Sprachen ausgebreitete Kennt-

nisse besitzt, so war er im Stande, sehr interessante Vergleichungen über diesen, für das philosophische Studium der Menschengeschichte so wichtigen Gegenstand anzustellen. Ich schmeichle mir, dafs ein Theil seiner Arbeit in dieser Reisebeschreibung Platz finden soll.

Von diesen verschiedenen hier aufgezählten Werken ward das zweyte und dritte von M. *Bonpland*, und zwar nach den Beobachtungen bearbeitet, die er an Ort und Stelle selbst in ein botanisches Tagebuch eingetragen hatte. Dieses Tagebuch enthält über viertausend methodische Beschreibungen von Aequinoctialpflanzen; ich selbst indessen habe nur ein Neuntel davon verfasst. Das Ganze soll in einem besondern Werke unter dem Titel: *Nova genera et Species plantarum*, erscheinen, und nicht nur die neuen von uns gesammelten Arten, deren Anzahl sich nach den Untersuchungen eines der gröfsten Botaniker unsers Jahrhunderts, unsers *Willdenow*, auf 14—1500 *) zu belaufen scheint, sondern auch Bemerkungen von M. *Bonpland* über solche Pflanzen enthalten, die bis jetzt noch unvollkommen beschrieben gewesen sind. Es wird, die Pflanzen mit blo-

*) Ein beträchtlicher Theil dieser neuen Arten ist bereits in der vierten Ausgabe von Linn. spec. plant. in der zweyten Abtheilung des vierten Theiles angezeigt. Von unsern mitgebrachten Eryngien sind eilf neue Arten in der schönen Monographie dieses Geschlechtes abgebildet, womit uns M. *de la Roche* beschenkt hat.

ſsen Umrissen gestochen, nach der Methode von *Labillardiere* in dem *Specimen plantarum Novae Hollandiae* bearbeitet werden, ein wahres Muster von Scharfsinn der Untersuchungen, und von Klarheit der Darstellung.

Die astronomischen, geodätischen und barometrischen Beobachtungen, die ich von 1799—1804 machte, wurden auf eine gleichförmige Art nach correspondirenden Observationen, und nach den genauesten Tafeln von unserm *Oltmanns*, Professor der Astronomie und Mitglied der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, berechnet. Dieser thätige Gelehrte hatte die Güte, die Herausgabe meines astronomischen Tagebuches zu übernehmen, und dieses mit den Resultaten seiner Forschungen über die Geographie von Amerika, über die Bemerkungen der spanischen, französischen und englischen Reisenden, und über die Wahl der von den Astronomen gebrauchten Methoden zu bereichern. Ich hatte während meiner Reise zwey Drittheile meiner eigenen Beobachtungen selbst berechnet, und die Resultate davon, noch vor meiner Zurückkunft, in der *Connaissance des temps*, und in dem astronomisch-geographischen Journale des *Baron von Zach* niedergelegt. Die unbedeutenden Verschiedenheiten, die sich zwischen diesen Resultaten, und den *Oltmanns*'schen finden, rühren daher, daſs *Oltmanns* meine sämmtlichen Beobachtungen einer strengen Berechnung unterwarf, und sich der Bürgi-

schen Mondstafeln, so wie correspondirender Beobachtungen von Greenwich bediente, während ich nur die Connaissance des temps, nach Messons Tafeln berechnet, gebraucht hatte.

Meine Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel, die Intensität der magnetischen Kräfte, und die kleinen stündlichen Veränderungen der Deklination, werden in einer besondern Abhandlung erscheinen, die meinem *Versuche über die geologische Pasigraphie* beygefügt werden soll. Letzteres Werk fing ich bereits zu Mexiko im Jahre 1803 an. Es soll Gebirgsprofile zur Darstellung der verschiedenen Lagen und Schichten enthalten, deren Typus von unserm *Leopold von Buch*, und mir, in zwey Welttheilen, zwischen 12 Gr. südlicher Breite und 71 Gr. nördlicher Breite beobachtet ward. Dieser grofse Geolog, der Europa vom Golf von Neapel bis zum Nordcap in Lappland durchreist hat, ist derselbe, mit dem ich das Glück hatte, auf der Bergakademie zu Freyberg zu studiren. Seine Kenntnisse, die ich benutzen konnte, setzten mich in den Stand, den Plan eines Werkes zu erweitern, das über den Bau der Erde, und über das verhältnifsmäfsige Alter der Formationen einiges Licht verbreiten soll.

Nachdem auf diese Art alles auf Astronomie, Botanik, Zoologie, Statistik von Neuspanien, und Geschichte der alten Civilisation einiger amerikanischen Völkerschaf-

ten Bezug habende, in besondere Werke vertheilt worden war; blieb doch noch eine groſse Anzahl allgemeiner Resultate und Lokalbeschreibungen übrig, die in einzelnen Abhandlungen hätten mitgetheilt werden können. Während des Laufes meiner Reise hatte ich mehrere derselben vorbereitet, z. B. über die Menschenracen des südlichen Amerika; über die Missionen am Orinoko; über die Hindernisse, die Klima und Kraft der Vegetation den Fortschritten der Gesellschaft in der heiſsen Zonen entgegensetzen; über den Charakter der Landschaften in der Andeskette, verglichen mit dem Charakter derselben in den Schweizeralpen; über die Verhältnisse der Gebirgsarten in den beyden Hemisphären; über die physische Zusammensetzung der Luft in den Aequinoctialregionen, u. dgl. mehr. Bey meiner Abreise von Europa hatte ich den festen Entschluſs gefasst, nie eine eigentliche Reisebeschreibung zu schreiben, sondern die Resultate meiner Untersuchungen bloſs in reinen dahin gehörigen Werken mitzutheilen. Ich wollte die Fakta nicht nach ihrer allmählichen Erscheinung, sondern nach den zwischen ihnen bestehenden Verhältnissen ordnen. Von einer groſsen erhabenen Natur umgeben, und lebhaft mit ihren bey jedem Schritte sich darbietenden Phänomenen beschäftigt, hat man wenig Lust, persönliche Vorfälle und kleinliche Lebensbegebenheiten in seine Tagebücher aufzunehmen.

Wäh-

Während unserer Schifffahrt auf den südamerikanischen Strömen, und während unsern langen Landreisen, führte ich allerdings, wiewol sehr kurz, ein eigentliches Reisetagebuch; auch beschrieb ich die Excursionen, die wir auf den Gipfel eines Vulkans, oder eines andern merkwürdigen Berges machten, in der Regel fast immer, und meistens an Ort und Stelle selbst. Allein dies Tagebuch ward jedesmal unterbrochen, sobald ich mich in einer Stadt befand, oder durch andere Geschäfte an der Fortsetzung einer Arbeit verhindert wurde, welche alsdann nur ein untergeordnetes Interesse für mich hatte. Meine einzige Absicht dabey war, blos einige von den zerstreuten Ideen zu fixiren, die sich einem Naturforscher, der fast beständig im Freyen lebte, darzubieten pflegen; vorläufig eine Menge von Thatsachen, die ich aus Mangel an Zeit nicht ordnen konnte, aufzuzeichnen; und endlich die ersten angenehmen oder widrigen Eindrücke, welche die Natur und die Menschen auf mich machten, zu beschreiben. Damals war ich weit entfernt zu glauben, daſs diese flüchtig hingeworfenen Blätter einmal die Grundlage eines ausführlichen, dem Publikum vorzulegenden, Werkes abgeben würden; denn es schien mir, daſs meine Reise, wenn sie auch einige nützliche Daten für die Wissenschaften lieferte, doch viel zu wenig solcher Vorfälle enthielte, die eigentlich den Hauptreiz einer Reisebeschreibung ausmachen.

So abgeneigt ich indessen auch war, eine eigentliche Reisebeschreibung zu verfassen; so bestimmten mich gleichwol die Schwierigkeiten, die ich bey der Ausarbeitung einer beträchtlichen Menge von Aufsätzen über gewisse Classen von Phänomenen gefunden hatte, allmählich doch noch dazu. Ein neuer Grund für mich war der Rath vieler achtungwerther Männer, die mich mit ihrem Antheil beehren. Endlich glaubte ich bey dem Publikum eine so entschiedene Vorliebe für diese Form zu bemerken, daſs es sogar das Ansehn hat, als würden Gelehrte, nachdem sie ihre Untersuchungen über Produkte, Sitten, und statistische Verhältnisse der von ihnen durchreisten Länder abgesondert mitgetheilt haben, ihrer Verpflichtungen nicht eher für entbunden gehalten, als bis sie auch ihre Reisebeschreibungen erscheinen lassen.

Die Gegenstände eines solchen Werks sind sehr verschiedener Natur. Einmal umfasst es die mehr oder minder wichtigen Begebenheiten, die mit dem Reiseziele des Verfassers in Verbindung stehen; zweitens enthält es die Beobachtungen, die er während seiner Reisen gemacht hat. Die Einheit der Darstellung, wodurch sich gute Werke von schlechten unterscheiden, kann also nur in so fern dabey genau beobachtet werden, als man mit Lebhaftigkeit beschreibt, was man mit eignen Augen sah; und als die Aufmerksamkeit hauptsächlich mehr auf sittliche Verhältnisse und groſse Naturerscheinungen, als auf wis-

senschaftliche Beobachtungen gerichtet war. Das treuste Sittengemählde ist das, wodurch man die Verhältnisse der Menschen am besten kennen lernt. Der Charakter einer wilden oder cultivirten Natur zeigt sich theils in den Hindernissen, die der Reisende findet, theils in den Empfindungen, die er in sich aufgeregt fühlt. Er selbst ist es, den man unaufhörlich mit den Gegenständen, die ihn umgeben, in Berührung sehen will, und je mehr seine Landschaft- und Sittengemählde Localton haben, je stärker diese Teinte ist, desto mehr ziehen sie uns an. Hierin liegt der Grund des grofsen Interesses, das die Geschichte jener ersten Schifffahrer einflöfst, die weniger durch Wissenschaft, als edle Unerschrockenheit geleitet, in beständigem Kampfe mit den Elementen, in unbekannten Meeren eine neue Welt aufsuchten. Das ist der unwiderstehliche Reiz, der uns an das Schicksal des unternehmenden *Mungo Park*, und an seine Reisen in das innere Africa kettet, wo er allein, aber stark durch seinen Willen und seinen Enthusiasmus, mitten unter der Barbarey der Völker, die Spuren einer alten Civilisation zu entdecken suchte.

Die ältern Reisebeschreibungen aus den vorigen Jahrhunderten zeichnen sich durch eine grofse Einheit der Darstellung und Naivetät des Vortrages aus. Beydes mufste indessen zum Theil verloren gehen, je unterrichteter die Reisenden wurden, und je mehr naturhistorische,

geographische, oder staatswirthschaftliche Zwecke bey ihren Reisen obwalteten. Fast ist es unmöglich, so verschiedene Materialien mit der Erzählung der Begebenheiten zu verbinden; so daſs der Theil, den man den dramatischen nennen kann, oft nur der beschreibende wird. Die Mehrzahl der Leser, die sich lieber angenehm unterhalten, als gründlich unterrichten will, hat bey diesem Tausche nicht gewonnen, und ich fürchte, man werde wenig Lust haben, Reisende zu begleiten, die immer und unaufhörlich mit scientifischen Instrumenten und Sammlungen beladen sind.

Um meinem Werke mehr Mannichfaltigkeit zu geben, habe ich häufige Beschreibungen eingemischt. Zuerst folgen die Erscheinungen in der Ordnung, wie sie sich darboten; dann werden sie unter ihren individuellen Verhältnissen im Ganzen betrachtet. So machte es, und zwar mit vielem Erfolge, auch *Saussure*, in seinem vortrefflichen Werke, das mehr als irgend ein anderes zur Vervollkommnung der Wissenschaften beygetragen hat. Mitten unter oft trockenen meteorologischen Discussionen, enthält es mehrere reizende Gemählde, z. B. von der Lebensart der Gebirgsbewohner, von den Gefahren der Gemsenjagden, oder von den Gefühlen, die man auf den Gipfeln der hohen Alpen hat.

Es giebt gemeine Details, deren Aufzeichnung in Reisebeschreibungen von Nutzen ist, weil sich ein später

Reisender darnach richten kann. Ich habe deren einige mitgetheilt; alles Persönliche aber, welches kein wahres Interesse der Lage selbst darbot, und nur durch den Styl anziehen konnte, habe ich unterdrückt.

In Ansehung der Länder, die ich durchreiste, fühle ich, wie sehr ich gegen die Reisebeschreiber von Griechenland, Egypten, Asien, und den Südseeinseln im Nachtheil bin. In der alten Welt sind es die Völker, und die Abstufung ihrer Civilisation, die dem Gemählde seinen Hauptcharakter geben; in der neuen hingegen verschwindet, so zu sagen, der Mensch mit seinen Produkten unter einer wilden und gigantischen Natur. Er bietet hier nichts als einige Ueberbleibsel von einheimischen, wenig civilisirten Landeshorden, oder jene Einförmigkeit der Sitten und Institute dar, wie sie von europäischen Colonisten an diese ferne Gestade verpflanzt worden ist. Nun aber zieht uns Alles, was die Geschichte unserer Gattung, die verschiedenen Regierungformen, die Kunstdenkmäler, die grofse Erinnerungen zurückrufende Gegenden betrifft, weit mehr an, als die Beschreibungen jener ungeheuren einsamen Strecken, die nur zur Entwicklung des vegetabilischen Lebens, und zum Aufenthalt der Thiere bestimmt scheinen. Die amerikanischen Wilden, über die so viel systematisch gefaselt worden ist, über die aber in unsern Tagen *Volney* eben so scharfsinnige als richtige Bemerkungen bekannt gemacht hat, flöfsen weit geringeres Interesse ein,

seitdem wir durch berühmte Reisende mit den Einwohnern der Südseeinseln bekannt geworden sind, deren Charakter eine auffallende Mischung von Sanftheit und Verdorbenheit zeigt. Die Sitten-Schilderungen dieser Insulaner erhalten durch den Halbzustand ihrer Civilisation einen ganz eigenen Reiz. Bald sehen wir einen König, der mit einem zahlreichen Gefolge die Früchte seines eigenen Gartens darbringt; bald eine Todtenfeyer, die mitten in einem Walde bereitet wird. Unbezweifelt ziehen diese Gemählde weit mehr an, als die finstre Gravität der Indianer am Mifsouri, oder Marañon.

Wenn indessen auch Amerika keinen ausgezeichneten Platz in der Geschichte des Menschengeschlechtes und der alten Revolutionen desselben behauptet; so bietet es dafür dem Physiker ein desto gröfseres Feld zu Beobachtungen dar. Nirgends erhebt ihn die Natur so stark zu allgemeinen Ideen über die Ursachen der Erscheinungen und ihre gegenseitige Verbindung. Diese Kraft der Vegetation; diese ewige Frischheit des organischen Lebens; diese climatischen Abstufungen am Abhange der Cordilleren; und diese ungeheuren Ströme, die uns *Chateaubriand* mit bewundernswürdiger Treue beschrieben hat, soll ich sie anführen? Längst ist bekannt, wie viel für Geologie und Physik im Allgemeinen in der neuen Welt gewonnen werden kann. Glücklich der Reisende, der sich schmeicheln darf, die Vortheile seiner Lage

benutzt, und die Masse unserer Kenntnisse mit einigen neuen Wahrheiten vermehrt zu haben!

In der *Pflanzengeographie*, und in der Einleitung zu den *Aequinoktial-Pflanzen* habe ich bereits angedeutet, daſs alle Werke, die das Produkt unserer Beobachtungen sind, von Herrn *Bonpland* und mir gemeinschaftlich herausgegeben werden, wie wir denn während des Laufes unserer Reise, und auch späterhin, durch die innigste Freundschaft verbunden gewesen sind. Dies zu wiederholen, möchte demnach beynah unnütz seyn. Immer suchte ich die Fakta so zu geben, wie sie von uns zusammen beobachtet worden waren. Da aber dieser Beschreibung blos meine an Ort und Stelle gemachten Andeutungen zum Grunde liegen; so müssen die Unrichtigkeiten, die sich etwa darin finden dürften, mir allein zugeschrieben werden.

Alle während unserer Reise gemachte Beobachtungen füllen sechs groſse Abtheilungen aus. In der ersten befindet sich die eigentliche Reisebeschreibung; in der zweyten die Zoologie und vergleichende Anatomie; in der dritten der politische Versuch über das Königreich Neuspanien; in der vierten die Astronomie; in der fünften die Physik und Geologie; in der sechsten die Beschreibung der von uns aufgefundenen neuen süd- und nordamerikanischen Pflanzen. Die Verleger haben den lobenswerthesten Eifer gezeigt, diese Werke der Nachsicht des

Publikums würdig zu machen. Anführen muſs ich besonders das Titelblatt dieser Reisebeschreibung. Es ist von Herrn *Gerard*, meinem funfzehnjährigen Freunde, der die Güte hatte, sich um meinetwillen einige Augenblicke seinen Arbeiten zu entziehen. Ich fühle, wie schätzbar dieser öffentliche Beweis seiner Achtung und seiner Freundschaft ist.

Viele Gelehrte haben mir gütigst ihre Beobachtungen mitgetheilt; sie sind sorgfältig in diesem Werke citirt. Allein den Herren *Gay-Lussac* und *Arago*, meine Collegen im Institute, kann ich nicht umhin, meine Dankbarkeit gleich in der Einleitung abzustatten. Beyde haben sich durch wichtige Forschungen bekannt gemacht; Beyde besitzen jene Erhabenheit des Gemüths, die immer die Frucht einer brennenden Liebe für die Wissenschaften seyn sollte. Da ich so glücklich bin, mit Beyden aufs Innigste verbunden zu seyn; so konnte ich sie täglich über Gegenstände aus den Fächern der Chemie, Physik und mehrern Zweigen der angewandten Mathematik mit groſsem Nutzen befragen. Was ich der Freundschaft von Herrn *Arago* verdanke, habe ich bereits in der Sammlung meiner astronomischen Beobachtungen angezeigt. Es ist derselbe, der nach Vollendung der Gradmessung in Spanien so viel Gefahren bestand, und zugleich talentvoller Astronom, Geometer und Physiker ist. Mit Herrn *Gay-Lussac* beschäftigten mich im Augenblicke meiner

Zurückkunft vorzüglich die meteorologischen und physicogeologischen Beobachtungen, die ich auf meinen Reisen gesammelt hatte. Seit acht Jahren wohnten wir in Frankreich, Deutschland oder Italien, beynahe fast immer in demselben Hause; wir beobachteten eine der gröſsten Eruptionen des Vesuvs zusammen; wir stellten mehrere gemeinschaftliche Versuche über die chemischen Bestandtheile der Atmosphäre und über die Veränderungen des Erdmagnetismus an. So war ich in dem Falle, die tiefen und genialischen Ansichten dieses Chemikers sehr oft zu benutzen, und meine Ideen über die Gegenstände, die ich in dieser Reisebeschreibung abhandle, zu berichtigen.

Seit meiner Zurückkunft aus Amerika ist in den spanischen Colonien eine jener groſsen Revolutionen ausgebrochen, die von Zeit zu Zeit die Menschheit ergreifen. Sie scheint, indem sie sich aus einer Hemisphäre in die andere, von den Küsten de la Plata und von Chili bis in das nördliche Mexico fortpflanzt, einer Volksmasse von vierzehn Millionen Seelen eine neue Existenz bereiten zu wollen. In Ländern, die seit drey Jahrhunderten, ich will nicht sagen, glücklich waren, aber eines ununterbrochenen Friedens genossen, brach der tiefe Haſs der Creolen, Folge der Colonialgesetzgebung, und der miſstrauischen Regierungpolitik in blutige Thätlichkeiten aus. Schon fielen zu Quito die tugendhaftesten und aufgeklärtesten Einwohner als Opfer ihrer Ergebenheit für das Vaterland;

und ich stofse bey der Beschreibung dieser mir so theuer gewordenen Gegenden jeden Augenblick auf Orte, wo ich den Verlust eines Freundes beklagen mufs.

Es bedarf nur einiges Nachdenkens über die grofsen politischen Gährungen des neuen Continents, und man bemerkt so fort, dafs das spanische America sich keinesweges in der günstigen Lage der ehemaligen englischen americanischen Colonien befindet, deren Einwohner durch den langen Genufs einer constitutionmäfsigen, wenig beschränkten Freyheit zur Unabhängigkeit vorbereitet waren. In Ländern, wo die Civilisation noch keine tiefe Wurzeln geschlagen hat und wo sich durch den Einflufs des Clima's, urbar gemachte, aber verlassene Felder bald wieder mit Waldungen bedecken, sind immer Zwistigkeiten am meisten zu fürchten. Eben so ist zu besorgen, dafs eine lange Reihe von Jahren hindurch kein ausländischer Reisender die sämmtlichen von mir besuchten Provinzen werde betreten können. Dieser Umstand mag vielleicht den Werth eines Werkes erhöhen, das den Zustand des gröfsten Theiles der spanischen Colonien zu Anfang des neunzehnten Jahrhunderts beschreibt. Ja, indem ich mich schönern Hoffnungen überlasse, schmeichle ich mir, dafs es auch dann noch Aufmerksamkeit verdienen wird, wenn die Leidenschaften besänftigt, und diese Länder unter dem Einflusse einer neuen gesellschaftlichen Ordnung glücklicher geworden sind. Haben alsdann noch einige

Blätter meines Werkes die Vergessenheit überlebt; so werden vielleicht die Uferbewohner des Orinoco und Atabapo mit Entzücken sehen, daſs volkreiche Handelsstädte, daſs fruchtbare Felder, von freyen Händen bebaut, die Stelle der undurchdringlichen Wälder und der Moräste einnehmen, die zur Zeit meiner Reise allein daselbst befindlich waren.

Paris, im Februar 1812.

Reise
in die
Aequinoctial - Gegenden
des
neuen Continents.

Erstes Buch.

Erstes Capitel.

Vorbereitungen. — Instrumente. — Abreise von Spanien. — Aufenthalt auf den canarischen Inseln.

Wenn eine Regierung eine jener Seereisen anordnet, die bestimmt sind, einen Beytrag zur genauen Kenntniſs des Erdkörpers und zur Förderung der Naturwissenschaften zu liefern; so setzt sich nichts der Ausführung ihrer Absichten entgegen. Der Zeitpunkt der Abreise und die Richtung des Wegs können mit Ruhe festgesetzt werden, sobald die Ausrüstung der Schiffe beendigt ist, und die Astronomen und Naturforscher erwählt sind, welche die Bestimmung erhielten, unbekannte Meere zu durchwandern. Die Inseln und Küsten, deren Produkte solche Reisende untersuchen wollen, sind dem Einfluſs der europäischen Politik nicht unterworfen. Wenn langwieri-

ge Kriege die Freyheit der Meere gefährden, so werden von den kriegführenden Mächten wechselsweis Pässe verwilligt; der Privathaſs schweigt, wenn es sich um die Förderung der Wissenschaften handelt, welche die allgemeine Angelegenheit aller Völker ist.

Anders verhält sich's, wenn ein bloſser Privatmann auf seine Rechnung eine Reise in das Innere eines Continents übernimmt, über den sich Europa's Colonisationsystem erstreckt. Der Reisende mag einen für den Gegenstand seiner Nachforschungen und für den politischen Zustand der zu durchreisenden Länder noch so zweckmäſsigen Plan aussinnen, und mag noch so sehr die Hülfsmittel sammeln, die ihm, entfernt von seinem Vaterland, seine Unabhängigkeit versichern; unvorhergesehene Hindernisse setzen sich seinen Absichten selbst in dem Augenblick entgegen, wo er sie auszuführen im Stand zu seyn glaubte. Wenige Reisende haben gröſsere Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, als jene waren, die sich mir vor meiner Abreise ins spanische Amerika entgegenstellten; ich hätte sie gern mit Stillschweigen übergangen und meine Erzählung mit der Reise auf den Gipfel des Pic's von Teneriffa angefangen, wenn nicht die Zerstörung meiner ersten Plane unvermerkt einen Einfluſs auf die Richtung gewonnen hätte, die ich seit meiner Rückkehr vom Oronoco meinen Wanderungen gab. Ich werde daher flüchtig diese Begebenheiten erzählen, die zwar kein Interesse für die Wissenschaften haben, die ich aber doch in ihr wahres Licht zu stellen wünschte. Da die öffentliche Neugierde oft mehr Antheil an den Personen der Reisenden als an ihren Werken nimmt, so hat man auf eine sonderbare*) Art dasjenige entstellt, was sich ich auf die ersten Plane bezieht, die ich mir gemacht hatte.

*) Ich muſs bey dieser Gelegenheit bemerken, daſs ich nie Kenntniſs von einem Werk hatte, das in sechs Bänden bey *Vollmer* in Ham-

Ich hatte von meiner ersten Jugend an eine brennende Begierde empfunden, in entfernte und von den Europäern wenig besuchte Länder zu reisen. Diese Begierde charakterisirt einen Zeitraum unsers Lebens, in welchen uns dieses wie ein Horizont ohne Grenzen erscheint, wo nichts gröſsern Reiz für uns hat, als die starken Bewegungen der Seele, und das Bild physischer Gefahren. In einem Land erzogen, welches keine unmittelbare Verbindung mit den Colonien beyder Indien unterhält; und nachher Bewohner von Gebirgen, die entfernt von den Küsten, durch ausgebreiteten Bergbau berühmt sind, fühlte ich in mir die lebhafte Leidenschaft für das Meer und für lange Schifffahrten fortschreitend sich entwickeln. Die Gegenstände, die wir nur durch die belebten Schilderungen der Reisenden kennen, haben einen besondern Reiz; unsere Einbildungkraft gefällt sich in Allem, was undeutlich und unbegrenzt ist; die Genüsse, welche wir entbehren müssen, scheinen uns gröſsere Vorzüge zu haben, als die, welche uns täglich im engen Kreis einer sitzenden Lebensweise zu Theil werden. Der Geschmack an botanischen Wanderungen, das Studium der Geologie, eine flüchtige Reise nach Holland, England und Frankreich, die ich mit einem berühmten Manne, *Georg Forster*, der das Glück gehabt hatte, den Capitän *Cook* auf seiner zweyten Reise um die Welt zu begleiten, machte, alles

burg unter dem bizarren Titel einer Reise um die Welt und ins mittägliche Amerika, von *A. v. Humboldt* herauskam. Dieser in meinem Namen gemachte Bericht wurde, wie es scheint, nach den in den öffentlichen Blättern erschienenen Notizen und nach den einzelnen Abhandlungen bearbeitet, die ich der ersten Classe des Instituts vorlas. Der Sammler glaubte, um die Aufmerksamkeit des Publikums zu gewinnen, einer Reise in einige Theile des neuen Continents den anziehenden Titel einer Reise um die Welt geben zu müssen.

dies trug dazu bey, den Reiseplanen, die ich in einem Alter von 18 Jahren gemacht hatte, eine bestimmte Richtung zu geben.

Es war jetzt nicht mehr das unruhige Streben und das Verlangen nach einem herumschweifenden Leben, sondern der Wunsch, eine wilde, erhabene und in ihren Erzeugnissen mannichfaltige Natur in der Nähe zu sehen; es war die Hoffnung, einige für die Fortschritte der Wissenschaften nützliche Thatsachen zu sammeln, was meine Wünsche zu diesen schönen Ländern hintrieb, die unter der heifsen Zone liegen. Da meine persönliche Lage mir damals nicht erlaubte, die Plane auszuführen, die meinen Geist so lebhaft beschäftigten, so hatte ich Mufse, mich während sechs Jahren zu den Beobachtungen vorzubereiten, die ich in dem neuen Continent machen sollte, verschiedne Theile Europa's zu durchreisen, und jene hohe Kette der Alpen zu durchwandern, mit deren innerm Bau ich nachher den der Anden von Quito und Peru vergleichen konnte. Da ich nach und nach mit Instrumenten von verschiedener Einrichtung arbeitete, so richtete ich meine Wahl auf solche, die mir neben der gröfsten Genauigkeit dem Zerbrechen beym Transport am wenigsten ausgesetzt schienen; ich hatte Gelegenheit, Messungen zu wiederholen, die nach den strengsten Methoden angestellt waren und selbst die Grenze der Irrthümer kennen zu lernen, denen ich ausgesetzt seyn konnte.

Ich hatte im Jahr 1795 einen Theil von Italien durchwandert, aber ich hatte den vulkanischen Boden von Neapel und Sicilien noch nicht besuchen können. Ich verliefs ungern Europa ohne den Vesuv, Stromboli und den Aetna gesehen zu haben; ich erkannte wohl, dafs, um einen grofsen Theil des geologischen Phänomens, und insbesondere die Natur der Gebirgsarten von der

Trapp-

Trapp-Formation, richtig beurtheilen zu können, man in der Nähe die Erscheinungen untersuchen müsste, welche die noch jetzt brennenden Vulkane darbieten. Ich beschlofs deshalb im November 1797 nach Italien zurückzukehren. Ich hielt mich lange zu Wien auf, wo die prächtigen Sammlungen exotischer Gewächse und die Freundschaft der Herren *v. Jacquin* und *Joseph van der Schott* mir vor meine vorbereitende Studien so nützlich waren; ich durchreiste mit Herrn *Leopold von Buch*, der seitdem ein vortreffliches Werk über Lappland bekannt gemacht hat, mehrere Distrikte vom Salzburgischen und von Steyermark, zwey Länder, die für den Geologen und den Landschaftmahler gleich interessant sind; aber in dem Augenblick, als ich über die Tyroler Alpen gehen wollte, nöthigten mich die Kriege, die damals ganz Italien erschütterten, auf meine Absicht, nach Neapel zu reisen, Verzicht zu thun.

Kurze Zeit vorher hatte mir ein Mann, der ein leidenschaftlicher Freund der schönen Künste war, und der, um ihre Denkmale zu beobachten, die Küsten von Illyrien und von Griechenland bereist hatte, den Vorschlag gemacht, ihn auf einer Reise nach Ober-Aegypten zu begleiten. Diese Reise sollte nicht länger als acht Monate dauern; mit astronomischen Werkzeugen versehen, und von geschickten Zeichnern begleitet, wollten wir den Nil bis Assouan hinaufreisen und dabey im Detail den Theil von Said untersuchen, der zwischen Tentyris und den Catarakten liegt. Obgleich bis jetzt meine Aufmerksamkeit nicht auf eine Gegend gerichtet war, die ausserhalb der Wendekreise lag, so konnte ich doch der Versuchung nicht widerstehen, Gegenden zu besuchen, die in den Annalen der menschlichen Kulturgeschichte so berühmt geworden sind. Ich nahm den mir gemachten Vorschlag an, aber unter der ausdrücklichen Bedingung, dafs es

mir frey stehen sollte, auf der Rückkehr von Alexandria meine Reise allein durch Syrien und Palästina fortzusetzen. Ich richtete von nun an meine Studien dem neuen Plan gemäfs ein, wovon ich nachher den Vortheil zog, die Denkmale aus der rohen Vorzeit der Mexicaner mit denen der Völker der alten Welt vergleichen zu können. Ich hielt den Augenblick für nahe, wo ich mich nach Aegypten einschiffen könnte, als die politischen Ereignisse mich nöthigten, einen Plan aufzugeben, der mir so viel Vergnügen versprach. Die Lage des Orients war so, dafs ein einzelner Privatmann nicht hoffen konnte, Arbeiten verfolgen zu können, die selbst mitten im Frieden den Reisenden dem Mifstrauen der Regierungen aussetzen.

Man rüstete sich damals in Frankreich zu einer Entdeckungsreise ins Südmeer, deren Oberbefehl dem Kapitän *Baudin* anvertraut werden sollte. Der erste Plan, den man entworfen hatte, war grofs, kühn und würdig, von einem einsichtvollen Anführer ausgeführt zu werden. Man sollte die spanischen Besitzungen im südlichen Amerika von der Mündung des la Plata-Stroms bis ins Königreich Quito und bis an die Landenge von Panama besuchen. Nach einer Fahrt durch den Archipelagus des grofsen Weltmeers und der Besichtigung der Küsten von Neuholland, von Diemensland an bis zum Land von Nuyts sollten die beyden Corvetten zu Madagascar anhalten, und über das Kap der guten Hoffnung zurückkehren. Ich war zu Paris gerade angekommen, als man die Vorbereitungen zu dieser Reise anfing. Ich hatte wenig Zutrauen zu dem persönlichen Charakter des Kapitäns *Baudin*, der dem Wiener Hof Ursache zur Unzufriedenheit gegeben hatte, als er beauftragt war, einen meiner Freunde, den jungen Botaniker *van der Schott* nach Brasilien überzuführen; aber da ich nicht

hoffen konnte, aus meinen eigenen Mitteln eine so umfassende Reise zn machen und einen so bedeutenden Theil der Erde zu sehen, so beschlofs ich, mich auf gut Glück anzuschliefsen. Ich erhielt die Erlaubnifs, mich mit den Instrumenten, die ich zusammen gebracht hatte, auf eine der Corvetten, die ins Südmeer bestimmt waren, einzuschiffen, und ich behielt mir das Recht vor, mich, wenn ich es für rathsam hielt, von dem Kapitän *Baudin* zu trennen. H. *Michaux*, der schon Persien und einen Theil des nördlichen Amerika's besucht hatte, und Hr. *Bonpland*, mit dem ich die Bande der Freundschaft knüpfte, die uns seitdem vereinigt halten, waren bestimmt, als Naturforscher die Gesellschaft zu begleiten.

Während mehrern Monaten beschäftigte ich mich mit dem Gedanken, an Arbeiten Theil zu nehmen, die einen so grofsen und ehrenvollen Zweck hatten, als der in Deutschland und Italien wieder ausgebrochene Krieg die französische Regierung bestimmte, die zu dieser Entdeckungsreise bewilligten Summen zurückzuziehen und die Reise selbst auf unbestimmte Zeit zu verschieben. Grausam betrogen in meinen Hoffnungen, indem ein einziger Tag die Plane zerstörte, die ich während mehrern Jahren meines Lebens entworfen hatte, überliefs ich mich beynahe dem Zufall, das schnellste Mittel aufzufinden, um Europa zu verlassen, und mich in eine Unternehmung zu stürzen, die mich über den Verlust, den ich empfand, trösten konnte.

Ich machte die Bekanntschaft eines schwedischen Consuls, Hrn. *Skiöldebrand*, der, beauftragt von seinem Hofe, Geschenke dem Dey von Algier zu bringen, durch Paris ging, um sich in Marseille einzuschiffen. Dieser wackere Mann war lange Geschäftsträger an den Küsten von Afrika gewesen, und da er eine besondre Ach-

tung bey der Regierung von Algier genoſs, konnte er mir die Hülſsmittel verschaffen, um frey diesen Theil der Kette des Atlas zu durchwandern, der bis dahin noch nicht der Gegenstand der anziehenden Nachforschungen des Hrn. *Desfontaines* gewesen war. Er schickte jährlich ein Schiff nach Tunis, auf dem sich die Pilger von Mecca einschifften, und er versprach mir, auf dem nämlichen Weg mich nach Aegypten zu bringen. Ich nahm keinen Augenblick Anstand, mir eine so günstige Gelegenheit zu Nutze zu machen, und glaubte auf dem Punkte zu seyn, einen Plan auszuführen, den ich vor meiner Ankunft in Frankreich entworfen hatte. Kein Mineraloge hatte noch jene hohe Kette von Bergen untersucht, die im Königreich Marocco sich bis an die Grenze des ewigen Schnees erhebt. Ich konnte versichert seyn, daſs ich, nach Vollbringung einiger möglichen Untersuchungen in den Alpenhöhen der Barbarey, in Aegypten von den schätzbaren Gelehrten, die seit einigen Monaten in dem Institut von Cairo vereinigt waren, die nämliche freundschaftliche Theilnahme genieſsen würde, womit sie mich während meines Aufenthalts in Paris überhäuft hatten. Ich machte in der Eile die Sammlung meiner Instrumente vollständig, und schaffte mir die andern an, die sich auf das Land bezogen, das ich besuchen wollte. Ich trennte mich von einem Bruder, der durch seinen Rath und durch sein Beyspiel einen groſsen Einfluſs auf die Richtung meiner Gedanken ausgeübt hatte. Er billigte die Gründe, die mich bestimmten, Europa zu verlassen; eine geheime Stimme sagte uns, daſs wir uns wiedersehen würden. Diese Hoffnung, die nicht getäuscht wurde, versüſste den Schmerz einer langen Trennung. Ich verlieſs Paris in der Absicht, mich nach Algier und Aegypten einzuschiffen: und durch den Wechsel der Begebenheiten, der über alle menschliche Dinge herrscht,

sehe ich meinen Bruder bey meiner Rückkunft vom Amazonen-Strom und von Peru wieder, ohne das feste Land von Afrika berührt zu haben.

Die schwedische Fregatte, die Herrn *Skiöldebrand* nach Algier führen sollte, wurde zu Marseille in den letzten Tagen des Octobers erwartet. Hr. *Bonpland* und ich begaben uns um diese Zeit dahin, und beeilten uns um so mehr auf der Reise, als wir beständig befürchteten zu spät anzukommen und unsere Einschiffung zu verfehlen. Damals sahen wir die neuen Hindernisse nicht voraus, denen wir in Kurzem ausgesetzt werden sollten.

Hr. *Skiöldebrand* war eben so ungeduldig als wir, an dem Ort seiner Bestimmung anzukommen. Wir bestiegen mehreremale des Tags den Berg *Notre dame de la garde*, von wo aus man eine weite Aussicht über das mittelländische Meer hat. Jedes Segel, das man am Horizont erblickte, erregte in uns eine lebhafte Bewegung; aber nach zwey Monaten von Unruhe und vergeblicher Erwartung erfuhren wir durch die öffentlichen Blätter, dafs die schwedische Fregatte, auf der wir reisen sollten, an den Küsten von Portugall viel durch Stürme gelitten hatte, und dafs sie, um sich wieder auszubessern, genöthigt worden war, in dem Hafen von Cadix einzulaufen. Privatbriefe bestätigten diese Nachricht, und gaben uns die Gewifsheit, dafs der *Jaramas* (dies war der Name der Fregatte) vor dem Anfang des Frühjahrs nicht in Marseille ankommen würde.

Wir fühlten uns nicht stark genug, unsern Aufenthalt in der Provence so lange zu verlängern. Das Land und besonders das Klima gefiel uns herrlich, aber der Anblick des Meers rief uns beständig unsere verfehlten Plane ins Gedächtnifs zurück. Bey einem Ausflug, den wir auf die Hyeren und nach Toulon machten, sahen wir in diesem letzten Ort die Fregatte *la Boudeuse*, die

Hr. v. *Bougainville* auf seiner Reise um die Welt befehligt hatte, ihre Segel nach der Insel Corsika lichten. Dieser berühmte Schiffahrer hatte mich während meines Aufenthalts in Paris mit seinem besondern Wohlwollen beehrt, als ich mich rüstete, den Kapitän *Baudin* zu begleiten. Es würde mir schwer seyn, den Eindruck zu beschreiben, den der Anblick eines Schiffs auf mich machte, auf dem *Commerson* auf die Inseln der Südsee geführt worden war. Es gibt Gemüthszustände, in denen sich allen unsern Empfindungen ein schmerzhaftes Gefühl beymischt.

Wir beharrten immer noch auf den Plan, uns an die Küsten von Afrika zu begeben, und wenig hätte gefehlt, so wäre uns diese Beharrlichkeit verderblich geworden. Es war um diese Zeit in dem Hafen von Marseille ein kleines Schiff, das bereit war, nach Tunis unter Segel zu gehen. Es schien uns vortheilhaft, eine Gelegenheit zu benutzen, die uns Aegypten und Syrien näher brächte. Wir kamen mit dem Kapitän über den Ueberfahrtspreis überein: die Abreise war auf den morgenden Tag bestimmt; aber ein an sich unbedeutender Umstand verspätete glücklicher Weise unsere Abreise. Das Vieh, das während der Reise zu unserer Nahrung bestimmt war, befand sich in der groſsen Kajüte. Wir verlangten, daſs man einige für die Bequemlichkeit der Reisenden und für die Sicherheit unserer Werkzeuge höchst nothwendige Einrichtungen treffe. Während dieser Zwischenzeit erfuhr man zu Marseille, daſs die Regierung von Tunis gegen die in der Barbarey angesiedelten Franzosen wüthe, und daſs alle Individuen, die von einem französischen Hafen kommen, in die Gefängnisse geworfen werden. Diese Nachricht rettete uns von einer nahen Gefahr; wir sahen uns genöthigt, die Ausführung unserer Absichten aufzuschieben, und ent-

schlossen uns, den Winter in Spanien zuzubringen in der Hoffnung, uns im künftigen Frühjahr, wenn es der politische Zustand des Orients erlaubte, entweder zu Carthagena oder zu Cadix einzuschiffen.

Wir durchreisten Catalonien und das Königreich Valencia, um uns nach Madrid zu begeben. Wir besuchten die Ruinen von Tarragona und die des alten Sagunts: wir machten von Barcellona einen Ausflug auf den Mont-Serrat *) dessen schroffe Gipfel von Eremiten bewohnt sind, und der durch den Contrast einer kräftigen Vegetation und nackter, dürrer Felsmassen eine Landschaft von eigenem Charakter darstellt. Ich hatte Gelegenheit, die Lage mehrerer, für die Geographie Spaniens wichtiger, Punkte astronomisch zu bestimmen **); ich bestimmte mittelst des Barometers die Höhe der mittelsten Gebirgsplatte ***) und machte einige Beobachtungen über

*) Herr *Wilhelm von Humboldt*, der bald nach meiner Abfahrt von Europa ganz Spanien durchreist hat, hat eine Beschreibung dieser Gegend in den *geographischen Ephemeriden von Weimar*, vom Jahr 1813, gegeben.

**) *Obs. Astr. T.* I. *Introduction.* p. XXXV — XXXVII. et Liv. I. p. 3 — 33. Damals war die Breite von Valencia nur einige Minuten noch ungewifs. Ich fand für die Cathedralkirche (die *Tofinno* zu 39° 26′ 30″ bestimmt) 39° 28′ 42″ Breite, und 0^h 11′ 0,3. Länge. Vier Jahre später bestimmten der Baron *von Puebla* und Hr. *Mechain* diesen Punkt durch Zenith-Abstände, die sie mittelst eines Vervielfachungskreises nahmen und durch Sternbedeckungen zu 39° 28′ 37,6″ Breite, und 0^h 11′ 0,6″ Länge. Zu Murviedro (dem alten Sagunt) bestimmte ich die Lage der Ruinen des Tempels der Diana neben dem Kloster der Trinitarier. Diese Ruinen liegen in 39° 40′ 26″ Breite, und 0^h 10′ 34″ Länge.

***) Man sehe meine Notiz über die Bildung des Bodens von Spanien, in dem Reise-Journal von Hrn. *de la Borde*, T. I, p. CXLVII. Nach Hrn. *Bauza* ist die mittlere Barometerhöhe von Madrid 26 Zoll 2,4 Lin., woraus sich nach der Formel von *Laplace* und dem

die Neigung der Magnetnadel und über die Stärke der magnetischen Kraft. Die Resultate dieser Beobachtungen wurden besonders bekannt gemacht, und ich werde mich nicht auf das Detail der physischen Geschichte eines Landes einlassen, in welchem ich mich nur sechs Monate aufhielt, und das von so vielen unterrichteten Reisenden durchwandert wurde.

Als ich zu Madrid ankam, hatte ich bald Ursache, mir über den Entschlufs, den wir genommen hatten, die Halbinsel zu besuchen, Glück zu wünschen. Der Baron *von Forell*, sächsischer Gesandter bey dem Hofe von Spanien, schenkte mir seine Freundschaft, die mir unendlich nützlich wurde. Er vereinigte ausgebreitete Kenntnisse in der Mineralogie mit dem reinsten Interesse für Unternehmungen, die geeignet sind, die Erweiterung unserer Kenntnisse zu befördern. Er machte mir bemerkbar, dafs ich unter der Administration eines aufgeklärten Ministers, des *Chevalier Don Mariano Luis de Urquijo* hoffen könnte, die Erlaubnifs zu erhalten, auf meine Rechnung das Innere des spanischen Amerika's zu bereisen. Nach allen Widerwärtigkeiten, die ich erfahren hatte, zauderte ich keinen Augenblick, diese Idee zu verfolgen.

neuen Coefficienten von *Ramond* für die Erhöhung der Hauptstadt Spaniens über die Oberfläche des Meers 309 Toisen (603 m.) ergiebt. Dieses Resultat stimmt ziemlich genau mit dem überein, welches *Don Jorge Juan* erhielt und Hr. *de Lalande* öffentlich bekannt machte, wonach Madrid 294 Toisen höher liegt als Paris. (*Mém. de l'Acad.* 1776 p. 148.) Der höchste Berg der Halbinsel ist nicht, wie man bisher glaubte, der Mont-Perdu, sondern der *Mulahacen*, der einen Theil der Sierra Nevada in Granada ausmacht. Diese Bergspitze hat, nach den geodätischen Nivellirungen des *Don Clemente Roxas*, 1804 Toisen absolute Höhe, während der Mont-Perdu in den Pyrenäen nur 1713 hat. Neben dem Mulahacen liegt der *Pico de Veleta*, dessen Höhe 1781 Toisen beträgt.

Ich wurde im März 1799 dem Hofe von Aranjuez vorgestellt. Der König würdigte mich einer gütigen Aufnahme. Ich setzte ihm die Gründe auseinander, um deren Willen ich eine Reise in die neue Welt und nach den Philippinen machen wollte, und überreichte dem Staatssecretariat eine Abhandlung über diesen Gegenstand. Der Chevalier *d'Urquijo* unterstützte meine Bitte, und es gelang ihm, alle Hindernisse zu beseitigen. Das Verfahren dieses Ministers war um so großmüthiger, als ich in keinen persönlichen Verhältnissen mit ihm stand.

Der Eifer, den er fortdauernd für die Ausführung meiner Plane zeigte, hatte keinen andern Grund, als seine Liebe zu den Wissenschaften. Es ist eben so wol Erfüllung einer Pflicht, als Vergnügen für mich, in diesem Werke das Andenken der Dienste, die er mir leistete, niederzulegen.

Ich erhielt zwey Pässe, einen von dem ersten Staatssecretair, den andern vom Rath von Indien. Nie wurde einem Reisenden unumschränktere Erlaubniſs verwilligt, nie wurde ein Fremder mit mehr Zutrauen von der spanischen Regierung beehrt. Um jeden Zweifel, den die Vice-Könige und Generalkapitäne, welche die königliche Gewalt in Amerika repräsentiren, über die Natur meiner Beschäftigungen erheben könnten, unmöglich zu machen, lautete der Paſs der *primiera secretaria de estado:* „ich hätte das Recht, mich frey aller meiner physikalischen und geometrischen Instrumente zu bedienen; ich könnte in allen spanischen Besitzungen astronomische Beobachtungen machen; die Höhe der Berge messen; die Produkte des Bodens sammeln und alles vornehmen, was ich für die Fortschritte der Wissenschaften für möglich hielte." *)

*) *Ordena S. M. a los capitanes generales, commandantes, gobernadores, yntendentes, corregidores y demas justicias no im-*

Diese Befehle des Hofs wurden genau befolgt, selbst nach den Ereignissen, die Herrn *d'Urquijo* nöthigten, das Ministerium zu verlassen. Von meiner Seite suchte ich den Beweisen einer so wohlwollenden Theilnahme zu entsprechen. Ich theilte während meines Aufenthalts in Amerika den Gouverneurs der Provinzen Doubletten der Naturalien mit, die ich gesammelt hatte, und die die Hauptstadt interessiren konnten, indem sie einiges Licht über die Geographie oder Statistik der Colonien verbreiteten. Dem Versprechen gemäfs, das ich vor meiner Abreise gegeben hatte, schickte ich mehrere geologische Sammlungen dem Naturalienkabinet zu Madrid. Da der Zweck unserer Reise rein wissenschaftlich war, so glückte es Hrn. *Bonpland* und mir, uns ebensowol das Wohlwollen der Colonisten als der Europäer zu erwerben, die mit der Verwaltung dieser grofsen Ländereyen beauftragt sind. Während der fünf Jahre, in denen wir den neuen Continent durchwanderten, bemerkten wir nie das geringste Zeichen von Mifstrauen. Es ist mir eine süfse Erinnerung, dafs wir unter den schmerzlichsten Entbehrungen und im Kampf mit Hindernissen, die der wilde Zustand dieser Länder erzeugt, uns nie über die Ungerechtigkeit der Menschen zu beklagen hatten.

pidan por ningun motivo la conduccion de los instrumentos de fisica, quimica, astronomia y matematicas, ni el hacer en todas las posessiones ultramarinas las observaciones y experimentos que juzque utiles, como tampoco el colectar libremente plantas, animales, semillas y minerales, medir la altura de los montes, examinar la naturaleza de estos y hacer observaciones astronomicas y descubrimentos utiles para el progresso de las ciencias: pues por el contrario quiere el Rey que todas las personas a quienes corresponda, den al B. de Humboldt todo el favor, auxilio y proteccion que necessite. (*De Aranjuez, 7 de Mayo* 1799.)

Mehrere Betrachtungen hätten uns verleiten sollen, unsern Aufenthalt in Spanien zu verlängern. Der Abbé *Cavanilles*, eben so interessant durch die Mannichfaltigkeit seiner Kenntnisse, als durch die Freyheit seines Geistes; Hr. *Née*, der in Begleitung von Hrn. *Hänke*, *Malaspina* auf seiner Reise als Botaniker gefolgt war, und der allein eine der gröſsten Kräutersammlungen zusammengebracht hat, die man je in Europa sah; *Don Casimir Ortega*, der Abbé *Pourret* und die gelehrten Herausgeber der Flora von Peru, die Herren *Ruiz* und *Pavon* öffneten uns ohne Rückhalt ihre reichen Sammlungen. Wir untersuchten einen Theil der mexicanischen Pflanzen, die durch die Herren *Sesse*, *Mociño* und *Cervantes* entdeckt und wovon Zeichnungen in das Museum der Naturgeschichte zu Madrid geschickt worden waren. Diese groſse Sammlung, deren Aufsicht Hrn. *Clavijo* anvertraut ist, dem man eine schöne Uebersetzung der Werke von *Buffon* verdankt, bot uns, ich muſs es gestehen, keine geologische Suite der Gebirgsarten der Cordilleren dar; aber Hr. *Proust*, der durch die Genauigkeit seiner chemischen Untersuchungen so bekannt ist, und ein ausgezeichneter Mineraloge, Hr. *Hergen*, gaben uns merkwürdige Aufschlüsse über mehrere amerikanische Fossilien. Es wäre uns nützlich gewesen, längere Zeit die Produkte der Länder zu studiren, die der Zweck unserer Untersuchungen seyn sollten; aber wir waren zu ungeduldig, uns die von dem Hofe bewilligte Erlaubniſs zu Nutze zu machen, um unsere Abreise länger zu verschieben. Seit einem Jahr war ich so vielen Schwierigkeiten begegnet, daſs ich mich nur mit Mühe von der endlichen Erfüllung meiner sehnlichsten Wünsche überzeugen konnte.

Wir verliessen gegen die Mitte Mays Madrid. Wir durchreisten einen Theil von Alt-Castilien, die Königreiche Leon und Gallizien, und begaben uns nach Corunna, wo wir uns nach der Insel Cuba einschiffen sollten. Da der

Winter sehr strenge und lang war, so genossen wir während der Reise der milden Wärme des Frühjahrs, die, unter einer so südlichen Breite, sonst nur dem May und April eigen ist. Der Schnee bedeckte noch die hohen Granitspitzen des Guadarama; aber in den tiefen Thälern Galliziens, die an die mahlerischen Landschaften der Schweiz und Tyrols erinnern, schmückten Ciströschen, mit Blumen behangen, und staudenartige Heiden die Felsen. Man verlässt gern die Gebirgsebene von Castilien, die fast überall von Vegetation entblöſst ist, und auf der man im Winter eine ziemlich strenge Kälte, und im Sommer eine drückende Hitze leidet. Nach den wenig zahlreichen Beobachtungen, die ich selbst machen konnte, bildet das Innere von Spanien eine weite, 300 Toisen (548 m.) über die Oberfläche des Meers erhabene Ebene, die mit secondären Gebirgsarten, Sandstein, Gyps, Steinsalz und Jura-Kalkstein bedeckt ist. Das Klima von Castilien ist weit kälter als das von Toulon und Genua; denn seine mittlere Temperatur erhebt sich kaum auf 15° des hunderttheiligen Thermometers. *) Man muſs sich wundern, daſs in der Breite von Calabrien, von Thessalonien und Klein-Asien die Orangen noch nicht in der freyen Luft fortkommen. **)

*) In diesem Werk sind jedesmal, wo das Gegentheil nicht besonders bemerkt ist, die Veränderungen der Temperaturen nach der hunderttheiligen Skale des Quecksilber-Thermometers angegeben; jedoch um die Irrthümer zu vermeiden, die aus der Reduktion der verschiedenen Skalen und aus der häufigen Weglassung der Decimalbrüche entstehen können, gab ich jede einzelne Beobachtung nach dem Instrument an, mit welchem sie gemacht würde. Ich glaubte hierin der nämlichen Methode folgen zu müssen, die der berühmte Verfasser des Werks: „*Base du système metrique*“ angenommen hat.

**) Da in dem Lauf dieses Werks oft von dem Einfluſs der mittleren Temperatur auf die Entwickelung der Vegetation und auf die

Die Gebirgsfläche, die den Mittelpunkt einnimmt, ist von einem niedern und schmalen Gürtel umgeben, wo an verschiedenen Stellen der Chamærops, der Dattelbaum, das

Produkte des Ackerbaues die Rede ist, so wird es nützlich seyn, hier die folgenden Thatsachen anzugeben, die auf genaue Beobachtungen gegründet, und geeignet sind, gute Vergleichs-Punkte abzugeben. Ich habe die Städte, deren Klima entweder durch ihre Erhöhung über die Oberfläche des Meers, oder durch andre von der Breite unabhängige Umstände besonders modificirt ist, mit einem Sternchen bezeichnet.

	Breite.	Mittlere Temperat.	
Umeo	63° 50′	0°,7	Næzen und Buch.
Petersburg *	59° 56′	3°,8	Euler. Sehr östlich gelegen.
Upsala	59° 51′	5°,5	Buch.
Stockholm	59° 20′	5°,7	Wargentin.
Kopenhagen	55° 41′	7°,6	Bugge.
Berlin	52° 31′	8°,1	
Paris	48° 50′	10°,7	Bouvard, aus einem Mittel von 7 Jahren.
Genf*	46° 12′	10°,1	Höhe. 396 m.
Marseille	43° 17′	14°,3	St. Jaques.
Toulon *	43° 3′	17°,5	Mit Bergen gegen die Nordseite.
Rom	41° 53′	15°,7	Wilhelm v. Humboldt.
Neapel	40° 50′	18°,0	
Madrid *	40° 25′	15°,0	Höhe, 603 m.
Mexico *	19° 25′	17°,0	Höhe, 2277 m.
Veracruz *	19° 11′	25°,4	Trockne Sand-Küste.
Aequator i. d. gleichen Höhe des Oceans	0° 0′	27°,0	
Quito *	0° 14′	15°,0	Höhe, 2908 m.

Diese Tafel weicht nur wenig von der ab, die ich in der Einleitung zu *Thomson's Chemie* (T. 1. p. 99. franz. Uebers.) gegeben habe, und welche nicht nach solchen durchgängig genauen Beobtungen gemacht ist.

Zuckerrohr, die Banane und andere Spanien und dem nördlichen Afrika eigenen Gewächse fortkommen, ohne von der Strenge des Winters zu leiden. Unter dem 36sten bis 40sten Grade der Breite beträgt die mittlere Temperatur 17 — 20 Grad; und durch eine Vereinigung von Umständen, deren Entwickelung hier zu weit führen würde, ist diese glückliche Gegend der Hauptpunkt der Industrie und der geistigen Ausbildung geworden.

Wenn man in dem Königreich Valencia von den Ufern des mittelländischen Meers gegen die hohen Ebenen von la Mancha und der Königreiche Castilien ansteigt, glaubt man ziemlich tief im Land, an den weit sich forterstreckenden schroffen Abhängen der Gebirge, die alten Küsten der Halbinsel zu erkennen. Diese sonderbare Erscheinung erinnert uns an die Traditionen der Samotracier und anderer geschichtlicher Zeugnisse, nach denen der Einbruch der Gewässer durch die Dardanellen, das Bassin des mittelländischen Meers vergröſserte und den südlichen Theil von Europa zerriſs und verschlang. Wenn man zugiebt, daſs diese Traditionen nicht bloſsen geologischen Träumereyen, sondern der Erinnerung einer alten Katastrophe ihren Ursprung verdanken, so sieht man ein, wie die mittlere Gebirgsplatte von Spanien den gewaltsamen Ueberschwemmungen widerstand, bis der Abfluſs der Gewässer durch die Meerenge, die durch die Säulen des Herkules gebildet wird, allmählich die Erniedrigung der Oberfläche der mittelländischen See bewirkte und auf der einen Seite Nieder-Aegypten, auf der andern die fruchtbaren Ebenen von Tagona, von Valencia und Murtia wieder aufs Trockene brachte. Alles, was sich auf die Bildung dieses Meers *) bezieht, das durch sein Daseyn so mächtig

*) *Diodor. Sicul. ed. Wesseling. Amstelodam.*, 1746. *Lib. IV. C.* 18, *p.* 336. *Lib. V. C.* 47, *p.* 369. *Dionys. Halicarn.*, *ed. Oxon.*, 1704. *Lib. I. C.* 61, *p.* 49. *Aristot. opp. omn. ed. Casaub.*

auf die erste Civilisation des menschlichen Geschlechts wirkte, bietet ein besonderes Interesse dar. Man könnte glauben, daſs Spanien, das ein mitten in die Meere hineinreichendes Vorgebirge bildete, seine Erhaltung der Höhe seines Bodens verdankte; aber um diese systematischen Ideen zu begründen, müſste man vorher die Zweifel lösen, die man über die Durchbrechung so vieler querlaufender Dämme aufgeworfen hat; man müſste die Wahrscheinlichkeit untersuchen, daſs das mittelländische Meer ehemals in mehrere getrennte Bassins getheilt war, wovon Sicilien und Candia die alten Grenzen zu bezeichnen scheinen. Wir unternehmen es nicht, hier diese Aufgaben zu lösen, und wollen uns damit begnügen, die Aufmerksamkeit auf den auffallenden Unterschied zu leiten,

Lugdun., 1590. *Meteorolog.*, *Lib. I. Cap.* 14. *T. I. p.* 336. *H. Strab. Geogr. ed. Thomas Falconer. Oxon.*, 1807, *T. I. p.* 76 und 83. (*Tournefort*, *Voyage au Levant*, *p.* 124. *Pallas*, *Voyage en Russie*, *T. V. p.* 195. *Choisseul-Gouffier*, *Voyage pittoresque*, *T. II. p.* 116. *Dureau de la Malle*, *Géographie physique de la mer noire*, *p.* 157, 196 *u.* 341. *Olivier Voyage en Perse*, *T. III. p.* 130. *Meiners über die Verschiedenheit der Menschen-Naturen p.* 118.) Unter den alten Geographen nahmen einige, wie *Strato*, *Erathostenes* und *Strabo* an, das mittelländische Meer habe, angeschwellt durch die Wasser des schwarzen Meers, des Sumpfes Mæotis, des caspischen Meers und des Sees Aral die Säulen des Hercules durchbrochen; andere, wie *Pomponius Mela*, nahmen an, der Einbruch sey durch die Wasser des Oceans geschehen. Unter der ersten Voraussetzung wurde die Höhe des Landes zwischen dem schwarzen und dem baltischen Meer, und zwischen den Seehäfen von Cette und Bordeaux die Grenze bezeichnen, zu welcher die Gewässer vor der Vereinigung des schwarzen und mittelländischen Meers und des Oceans ansteigen konnten, sowol nordwärts von den Dardanellen, als ostwärts von jener Erdzunge, die ehmals Europa mit Mauritanien verband, und von welcher zu den Zeiten des *Strabo* in den Inseln Juno und Luna noch Spuren übrig geblieben waren.

den die Bildung des festen Landes an den östlichen und westlichen Grenzen von Europa darbietet. Zwischen dem baltischen und dem schwarzen Meere erhebt sich gegenwärtig das Erdreich kaum 50 Toisen über die Oberfläche der See, während die Gebirgsplatte von Mancha, wenn sie zwischen den Ursprüngen des Niemen's und des Borysthenes läge, als eine Gebirgsgruppe von ansehnlicher Höhe erscheinen würde. Wenn es anziehend ist, die Ursachen zu erwägen, die die Oberfläche unsers Erdkörpers verändert haben können, so ist es sicherer, sich mit den Erscheinungen selbst zu beschäftigen, wie sie die Messungen und die Wahrnehmungen der Naturforscher darbieten.

Von Astorga bis Corunna, besonders von Lugo an, erheben sich die Berge immer mehr. Die secundären Gebirgs-Formationen verschwinden nach und nach, und machen den Uebergangsgebirgen Platz, die an die Nähe der primitiven erinnern. Wir fanden ansehnliche Berge von demjenigen alten Sandsteine, den die Freyberger Schule mit dem Namen *Grauwakke* und *Grauwakkenschiefer* bezeichnet. Ich weiſs nicht, ob diese Gebirgsformation, die im Süden von Europa sparsam ist, schon in einem andern Theil von Spanien entdeckt worden ist. Eckige Bruchstücke von lydischem Stein, die in den Thälern zerstreut lagen, schienen uns anzuzeigen, daſs Uebergangsschiefer unter der Grauwakke gelagert sind. Nahe bey Corunna selbst erheben sich Spitzen von Granit, die sich bis ans Cap Ortegal erstrecken. Diese Granite, die mit denen von Bretagne und Cornwallis ehemals zusammen gehangen zu haben scheinen, sind vielleicht die Ueberreste einer zerstörten und im Meere untergegangenen Gebirgskette. Groſse und schöne Krystalle von Feldspath charakterisiren diese Felsart: Zinnstein findet sich darin eingesprengt und ist für die Gallizier der Gegenstand eines mühsamen und wenig ergiebigen Bergbaus.

Corunna

Corunna fanden wir durch zwey englische Fregatten und ein Linienschiff blokirt. Diese Schiffe sollten die Gemeinschaft zwischen Madrid und den amerikanischen Colonien hemmen; denn damals ging von Corunna, und nicht von Cadix jeden Monat ein *Paket-Boot* (*correo maritimo*) nach der Havana, und alle zwey Monate ein anderes nach Buenos-Ayres, oder an die Mündung des la Plata-Stroms. Ich werde in dem Verfolg dieses Werks eine genaue Nachricht über die Posten in dem neuen Continent geben. Hier bemerke ich blofs, dafs seit dem Ministerium des Grafen *Florida-Blanka* der Dienst der *Land-Curriere* so gut organisirt ist, dafs mittelst ihrer allein ein Einwohner von Paraguay oder von der Provinz Jaën de Bracamoros *) einen regelmäfsigen Briefwechsel mit einem Bewohner von Neu-Mexico oder von den Küsten von Neu-Californien unterhalten kann, in einer Entfernung, die so grofs ist, als die von Paris nach Siam oder von Wien nach dem Vorgebirg der guten Hoffnung. Eben so kommt ein Brief, den man in einem kleinen Städtchen Arragoniens auf die Post gibt, sicher in Chili oder in den Missionen am Oronoko an, wenn man nur genau den Namen des *Corregimiento* oder des Distrikts bezeichnet, in welchem die indische Stadt liegt, in die der Brief gelangen soll. Die Erinnerung an solche Einrichtungen, die man als die gröfste Wohlthat der neuen Civilisation ansehen mufs, ist höchst angenehm. Die Einrichtung von See- und Landposten hat die Colonien in eine genauere Verbindung unter sich und mit dem Mutterlande gebracht. Der Umtausch der Ideen wurde lebhafter; die Klagen der Colonisten drangen eher nach Europa, und es gelang bisweilen der obersten Gewalt, Bedrückungen aufzuhe-

*) An den Ufern des Amazonen-Stroms.

ben, die wegen der Entfernung ihr auf immer unbekannt geblieben wären.

Der Minister, erster Staatssecretair, hatte uns ganz speciell dem Brigadier, *Don Raphael Clavijo*, empfohlen, der seit einiger Zeit die Oberaufsicht über die See-Posten hatte. Dieser Offizier, der durch sein Talent für die Erbauung der Schiffe sehr ehrenvoll bekannt ist, war damit beschäftigt, neue Werfte in Corunna zu errichten. Er that alles, um uns unsern Aufenthalt in diesem Hafen angenehm zu machen, und rieth uns, uns auf der Corvette *) der *Pizarro* einzuschiffen, die nach der Havana und nach Mexico bestimmt war. Dieses Schiff, das die Briefe vom Monat Junius bey sich führte, sollte gleichzeitig mit der *Alcudia*, dem Paket-Boot vom May, unter Segel gehen, welche wegen der Blokade seit drey Wochen im Hafen aufgehalten worden war. Der Pizarro stand nicht im Ruf des schnellsten Seglers; aber durch glückliche Zufälle begünstigt, war er auf der langen Seereise vom la Plata bis Corunna den Verfolgungen englischer Schiffe entgangen. Herr *Clavijo* befahl, daſs man am Bord dieser Fregatte die nöthigen Einrichtungen zur Aufstellung unserer Instrumente und zur Erleichterung der chemischen Versuche traf, die wir während der Ueberfahrt über die Luft anstellen wollten. Der Capitain des Pizarro erhielt den Befehl, auf Teneriffa so lange anzuhalten, als wir zum Besuch des Hafens von Orotava und zur Besteigung des Gipfels des Pic's für nöthig erachten würden.

Wir durften nur zehn Tage auf unsere Einschiffung warten, und doch kam uns dieser Aufschub noch sehr lang vor. Wir beschäftigten uns indessen mit der

*) Nach der spanischen Terminologie war der Pizarro eine leichte Fregatte (*Fragata lijera*).

Zubereitung der Pflanzen, die wir in den schönen Thälern Galliziens gesammelt hatten, die noch kein Naturforscher besucht hatte; wir untersuchten die Tange und Mollusken, die die Fluth von Nordwesten in großer Menge an den Fuſs des schroffen Felsens wirft, auf dem der Wachtthurm des Herkules erbaut ist. Dieser Thurm, den man auch den eisernen (*tour de fer*) nennt, wurde im Jahr 1788 restaurirt. Seine Höhe beträgt 52 Fuſs, seine Mauern sind 4½ Fuſs dick, seine ganze Bauart beweiſst unwidersprechlich, daſs es ein Werk der Römer ist. Eine Inschrift, die man nahe an den Fundamenten fand, und deren Abschrift ich der Gefälligkeit des Herrn *Laborde* verdanke, zeigt, daſs dieser Leuchtthurm von *Cajus Sevius Lupus*, Architekt der Stadt *Aqua Flavia* (Chaves) erbaut wurde, und daſs er dem Mars geweiht war. Warum trägt in diesem Land der eiserne Thurm den Namen des Herkules? Haben ihn vielleicht die Römer auf den Trümmern eines griechischen oder römischen Gebäudes errichtet? Wirklich versichert *Strabo*, daſs Gallizien, das Land der Gallæcier, von griechischen Colonien bevölkert war. Nach einer Nachricht des *Asclepiades* von Myrlea, in seiner Geographie von Spanien, hatten sich, nach einer alten Tradition, die Gefährten des Herkules in diesen Gegenden niedergelassen. *)

Ich machte die nöthigen Beobachtungen, um mich des Gangs meines Chronometers von *Louis Berthoud* zu versichern, und sah mit Vergnügen, daſs es in sei-

*) *Strabo*, *ed. Casaub. Lutet. Par.*, 1620, *Lib. III*, *p.* 157. die Phönicier und Griechen besuchten die Küsten von Gallizien, (*Galœcia*) wegen des Handels mit Zinn, das sie aus diesem Land und den cassiteridischen Inseln bezogen. *Strabo*, *Lib. III*, *pag.* 147. *Plin. Lib. XXXIV. Cap.* 16.

nem täglichen Zurückbleiben gleich geblieben war, trotz der Erschütterungen, denen es auf der Reise von Madrid nach Corunna ausgesetzt war. Dies war um so wichtiger, als noch viele Ungewifsheit über die wahre Länge von Ferrol herrschte, welche Stadt mit ihrem Mittelpunkt 10′ 20″ östlich vom Thurm des Herkules bey Corunna liegt. Eine Bedeckung des Aldebaran, und eine grofse Reihe von Verfinsterungen der Jupiters-Trabanten, die von dem Admiral *Mazarredo* beobachtet und von *Mechain* berechnet wurden, scheinen zu beweisen, dafs in dem See-Atlas von *Gofinno*, der sonst in der Angabe einzelner Entfernungen so genau ist, die absoluten Lagen von Corunna und von Ferrol um 2 — 3 Seemeilen fehlerhaft angegeben sind. Mein Chronometer bestätigte diese Zweifel und zeugte gegen die Bestimmungen von *Tofinno*. Ich fand das Observatorium der Marine zu Ferrol 0^h 42′ 21″ westlich von Paris. *) Das Mittel von allen Beobachtungen, die durch spanische Astronomen angestellt und kürzlich von Hrn. *Espinosa* bekannt gemacht wurden, gibt 0^h 42′ 21″5. Ich habe bereits an einem andern Ort bemerkt, dafs, da viele Expeditionen von Ferrol ausgingen, die irrige Lage, die man diesem Seehafen gab, sehr fehlerhafte Bestimmungen der Länge mehrerer Städte Amerika's hervorbrachte, da man dabey nicht von absoluten Beobachtungen ausging, sondern die blofse Berechnung der Zeit zum Grund legte.

*) *Observ. astron., Introd. p. XXXVI. T. 1. p. 24 und 33. Espinosa, Memorias sobre las observaciones astron. hechas por los navegantes espnanoles*, 1809, *T. I. p.* 23. Unter der Voraussetzung dafs mein Chronometer auf der Reise von Madrid nach Corunna sein tägliches Zurückbleiben nicht vergröfsert hat, was direkten Beobachtungen, die ich zu Marseille anstellte, entgegen wäre, wäre die Länge von Ferrol noch um 23″ Zeitmafs gröfser, als sie von Hrn. *Tofinno* angegeben ist.

Die Seeuhren, so sehr sie die Masse unserer geographischen Kenntnisse vermehren, tragen oft den Irrthum, der über die Länge des Orts, von dem man ausgeht, Statt findet, auf andere Orte über, indem sie von diesem einzigen Punkt die Lage der Küsten in den entferntesten Ländern abhängig machen.

Die Hafen von Corunna und Ferrol liegen an der nämlichen Bay, so daſs das Schiff, das durch Stürme gegen das Land getrieben wird, in dem einen oder dem andern dieser Häfen einlaufen kann, je nachdem es der Wind gestattet. Dies ist ein unschätzbarer Vortheil in Gegenden, wo das Meer fast immer fluthend und stürmisch ist, wie zwischen dem Vorgebirg Ortegal und Finisterre, welche die Vorgebirge Trileucum und Artabrum der alten Geographen sind.*) Ein enger Kanal, von steilen Granitfelsen umkränzt, führt zu dem weiten Bassin von Ferrol. Ganz Europa bietet keinen Landungsplatz dar, der so sonderbar gelegen, sich so sehr ins Innere des Landes erstreckte. Man würde sagen, dieser enge und geschlängelte Weg, durch welchen die Schiffe in den Hafen gelangen, sey entweder durch die einbrechenden Fluthen oder durch die wiederholten Stöſse heftiger Erdbeben eröffnet worden. In der neuen Welt bietet an den Küsten von Neu-Andalusien die *Laguna del Obispo* (*lac de l'Évêque*) genau dieselbe Gestalt des Hafens von Ferrol dar. Die sonderbarsten geologischen Phänomene sind in den gröſsten Entfernungen auf der Oberfläche der Continente wiederholt; und die Naturforscher, die Gelegenheit hatten, verschiedene Theile der Erdkugel zu untersuchen, müssen über die auſserordentliche Aehnlichkeit staunen, die man in Hinsicht der

*) *Ptolomäus* erwähnt den Seehafen der Artabrer: *Geogr. Lib. II. Cap.* 6. (*Bertii Theatr. geograph. vet. Amstel.* 1618. *p.* 34.)

zerrissenen Gestalt der Küsten, der busigen Einbeugungen der Thäler, der Physionomie und Gruppirung der Gebirge beobachtet. Das zufällige Zusammentreffen gleicher Ursachen musste überall die nämlichen Wirkungen hervorbringen; und mitten unter der Mannichfaltigkeit, welche die Natur darstellt, zeigt sich eine Aehnlichkeit des Baus und der Formen in der Anlagerung der unorganischen Materien, wie in der Organisation der Pflanzen und Thiere.

Während der Ueberfahrt von Corunna nach Ferrol machten wir über einer Untiefe, nahe bey dem *Signal blanc*, in der Bay, die nach *d'Anville* der *portus magnus* der Alten ist, mittelst einer mit Ventilen versehenen thermometrischen Sonde, einige Versuche über die Temperatur des Meers und über die Abnahme der Wärme in den übereinander liegenden Schichten von Wasser. Das Werkzeug zeigte über der Untiefe, an der Oberfläche, 12°,5 bis 13°,3 der hunderttheiligen Skale, während an allen andern Stellen, wo das Meer sehr tief war, das Thermometer 15° bis 15°,3 zeigte, bey einer Lufttemperatur von 12°,8. Der berühmte *Franklin* und Hr. *Jonathan Williams*, Verfasser des Werks, das in Philadelphia unter dem Titel *Navigation thermometrique* herauskam, leiteten zuerst die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf die Erscheinungen, die die Temperatur des Meers über Untiefen und in dem Umkreis der heissen Strömungen darbietet, die sich von dem mexicanischen Meerbusen bis an die Ufer von Neufoundland und die nördlichen Küsten von Europa erstrecken. Die Bemerkung, daſs die Nähe einer Sandbank durch eine plötzliche Abnahme der Temperatur des Meers an seiner Oberfläche angezeigt wird, ist nicht nur für die Physik interessant, sondern kann auch für die Sicherheit der Schiffahrt von groſser Wichtigkeit werden. Der

Gebrauch des Thermometers kann freylich den des Senkbleys nicht entbehrlich machen; aber Erfahrungen, die ich im Verfolg dieser Beschreibung anführen werde, beweisen zur Genüge, dafs Veränderungen in der Temperatur, die durch die unvollkommensten Werkzeuge bemerkbar sind, die Gefahr lange Zeit vorher ankündigen, ehe sich das Schiff über der Untiefe befindet. In diesem Fall kann die kältere Temperatur des Wassers den Steuermann veranlassen, das Senkbley an Stellen auszuwerfen, wo er sich in der gröfsten Sicherheit glaubte. Wir werden an einem andern Ort die physischen Ursachen dieser verwickelten Erscheinungen untersuchen; hier genüge die Bemerkung, dafs das Wasser, das die tiefen Stellen bedeckt, grofsentheils seine verminderte Temperatur der Vermischung mit den untern Wasserschichten verdankt, die an den Abhängen der Bänke gegen die Oberfläche aufsteigen.

Eine Fluth von Nordwest hinderte uns in der Bay von Ferrol, unsere Versuche über die Temperatur des Meers fortzusetzen. Die grofse Höhe der Wellen war die Folge eines stürmischen Winds, der gegen die hohe See blies, und durch den die englischen Schiffe genöthigt worden waren, sich von der Küste zu entfernen. Man wollte diese Gelegenheit benutzen, um auszulaufen; man schiffte sogleich unsere Werkzeuge, Bücher, und unsere übrige Effekten ein, aber der Westwind, der immer stärker wurde, erlaubte uns nicht, die Anker zu lichten. Wir benutzten diesen Aufschub, um an unsere Freunde in Deutschland und Frankreich zu schreiben. Der Augenblick, wo man zum erstenmale Europa verlässt, hat etwas Erhabenes. Man mag sich noch so sehr die häufigen Communicationsmittel zwischen der alten und neuen Welt vorstellen, noch so sehr die grofse Leichtigkeit, mit der man durch die Vervollkommnung der

Schiffahrt den atlandischen Ocean durchschifft, der im Vergleich mit dem grofsen Weltmeer, nur ein Meeres-Arm von geringer Breite ist, ins Gedächtnifs rufen, die Gefühle, die man bey dem Antritt einer ersten Reise von grofser Entfernung empfindet, sind nichts desto weniger mit einer grofsen Rührung verbunden. Sie sind keinem der Eindrücke ähnlich, die wir von unserer frühesten Jugend an erhalten haben. Getrennt von den Gegenständen unserer zärtlichsten Neigungen, beym Eintritt in ein gleichsam neues Leben, sind wir genöthigt, uns in uns selbst zurückzuziehen, und wir befinden uns in einer Absonderung, die wir vorher nie erfahren hatten.

Unter den Briefen, die ich im Augenblick unsers Einschiffens schrieb, war einer, der einen sehr grofsen Einflufs auf die Richtung unsers Reisens und auf die Arbeiten, denen wir uns nachher widmeten, hatte. Als ich Paris in der Absicht verliefs, mich an die Küsten von Afrika zu begeben, schien die Entdeckungsreise in die Südsee auf mehrere Jahre vertagt. Ich war mit dem Kapitäne *Baudin* übereingekommen, dafs wenn gegen seine Erwartung seine Reise früher statt hätte, und ich die Nachricht davon zu rechter Zeit erhalten könnte, ich versuchen würde, von Algier aus in einen französischen oder spanischen Hafen zu reisen, um mich mit der Expedition zu vereinigen. Ich erneuerte dieses Versprechen bey meiner Abreise nach dem neuen Continent. Ich schrieb Hrn. *Baudin*, dafs wenn die Regierung darauf beharrte, dafs er den Weg ums Kap *Horn* nehmen sollte, ich ihn entweder zu Monte Video, oder in Chili, oder zu Lima, oder wo er sich immer in den spanischen Colonien aufhalten würde, zu erreichen streben werde. Meinem Versprechen getreu, änderte ich den Plan meiner Reise, sobald die amerikanischen öffentlichen Blätter im Jahr 1801 ankündigten, dafs die franzö-

sische Expedition von Havre ausgelaufen sey, um die Reise um die Welt von Osten nach Westen zu machen. Ich miethete eine kleine Barke, um mich von Batabano auf der Insel Cuba nach Portobelo, und von da durch eine Reise über die Landenge an die Küsten der Südsee zu begeben. Der Irrthum eines Journalisten veranlasste uns, Hrn. *Bonpland* und mich, eine Reise von mehr als 800 Meilen zu machen, in einem Land, das wir nicht zu durchreisen die Absicht hatten. Erst in Quito erfuhr ich durch einen Brief von Hrn. *Delambre*, beständigem Secretair der ersten Classe des Instituts, daſs der Kapitäne *Baudin* den Weg nach dem Vorgebirg der guten Hoffnung einschlug, ohne die östlichen oder westlichen Küsten Amerikas zu berühren. Ich erinnere mich nicht ohne unangenehmes Gefühl an eine Expedition, die mit mehrern Ereignissen meines Lebens zusammenhängt, und deren Geschichte so eben durch einen Gelehrten*) beschrieben worden ist, der eben so ausgezeichnet ist durch die Menge der von ihm gemachten Entdeckungen, als durch die edle und muthige Ergebung, die er in seiner Laufbahn, mitten unter den grausamsten Entbehrungen und Leiden, an den Tag legte.

Als ich von Spanien abreiste, konnte ich nicht die ganze Sammlung meiner physikalischen, geodätischen und astronomischen Werkzeuge mit mir nehmen: ich hatte die Doubletten derselben in Marseille gelassen in der Absicht, sie mir geraden Wegs nach Algier oder Tunis nachschicken zu lassen, sobald ich eine Gelegen-

*) Hr. *Peron* wurde den Wissenschaften in einem Alter von 35 Jahren nach einer langwierigen und schmerzhaften Krankheit entrissen. Man sehe eine interessante Nachricht über das Leben dieses Reisenden, von Hrn. *Deleuze*, in den *Annales du Muséum T. XVII.*

heit gefunden haben würde, an die Küsten der Barbarey überzusetzen. In ruhigen Zeiten sollte man allen Reisenden ernstlich rathen, nicht alle ihre Werkzeuge auf einmal mitzunehmen; es ist rathsamer sie nach und nach kommen zu lassen, damit diejenigen nach einigen Jahren ersetzt werden, die durch den Gebrauch und durch den Transport am meisten gelitten haben. Diese Vorsichtsmafsregel ist besonders da nöthig, wo man gezwungen ist, eine grofse Anzahl von Punkten durch blofse chronometrische Mittel zu bestimmen. Aber während eines Seekriegs erfordert die Klugheit, dafs man sich nicht von seinen Insrumenten, Manuscripten und Sammlungen trenne. Traurige Erfahrungen, von denen ich in der Einleitung zu diesem Werk sprach, bestätigten mir die Richtigkeit dieses Grundsatzes. Unser Aufenthalt zu Madrid und Corunna war zu kurz, als dafs ich den meteorologischen Apparat, den ich in Marseille zurückgelassen hatte, hätte kommen lassen können. Ich verlangte vergeblich nach unserer Rückkehr vom Oronoko, dafs man ihn mir nach der Havana schicke; weder dieser Apparat, noch die achromatischen Fernröhren und das Chronometer von *Arnold*, die ich von London verschrieben hatte, kamen mir nach Amerika zu. Folgendes ist die Liste der Instrumente, die ich seit dem Jahr 1797 für meine Reise gesammelt hatte, und die mir bis auf einige wenige, die leicht zu ersetzen sind, bis zum Jahr 1804 gedient haben.

Liste der physikalischen und astronomischen Instrumente.

Eine Längenuhr von Louis Berthoud, N°. 27. Dieses Chronometer hatte dem berühmten *Borda* gehört. Ich habe das Detail seines Gangs in der Einleitung zu meiner Sammlung astronomischer Beobachtungen angegeben;

Ein *Halb-Chronometer von Seyffert*, das zum Transportiren der Zeit auf kurze Zeiträume dient;

Eine *achromatische Fernröhre von Dollond*, von drey Fuſs Länge, zur Beobachtung der Jupiters-Trabanten bestimmt;

Eine kleinere *Fernröhre von Caroché*, mit einer Vorrichtung, um das Instrument in Wäldern an einen Baumstamm befestigen zu können;

Eine *Probe-Fernröhre* mit einem auf Glas gravirten Micrometer, von *Köhler*, Astronomen zu Dresden. Dieser Apparat, der auf die Fläche des künstlichen Horizonts gelegt wird, dient, die Grundlinien zu nivelliren, den Fortschritt einer Sonnen- oder Mondsfinsterniſs zu messen und die Gröſse sehr kleiner Winkel zu bestimmen, unter denen sehr entfernte Berge erscheinen;

Ein *Sextant von Ramsden*, von zehn Zoll Halbmesser, mit silbernen Kreisbogen und Fernröhren, die um das Sechszehnfache vergröſsern;

Ein *Dosen-Sextant* (*Snuffbox-Sextant*) *von Troughton*, von zwey Zoll Halbmesser, mit einem in Minuten eingetheilten Nonius, mit Fernröhren, die viermal vergröſsern, und mit einem künstlichen Horizont von Crystallglas. Dieses kleine Instrument ist für solche Reisende sehr nützlich, die gezwungen sind, im Kahn die Krümmungen eines Flusses zu beobachten, oder die zu Pferd Winkel messen wollen;

Ein *Multiplications-Spiegelkreis von Le Noir*, zwölf Zoll im Durchmesser, mit einem groſsen Spiegel von Platina; *)

*) Ich habe an einem andern Ort die Vortheile und Nachtheile verglichen, die auf Landreisen die Reflexionswerkzeuge und die astronomischen Multiplicationskreise haben. (*Observ. astr.*, *intr. T. I. p. XVII.*)

Ein *Teodolit von Hurter*, dessen Azimutalkreis 8 Zoll im Durchmesser hatte;

Ein *künstlicher Horizont von Caroché*, von eben geschliffenem Glas, von 6 Zoll Durchmesser, mit einer Wasserwage, deren Eintheilungen zwey Sexagesimal-Secunden entsprechen.

Ein *Quadrant von Bird*, von 1 Fuſs Halbmesser, mit doppelter Eintheilung des Bogens in 90 und 96 Grade, wo die micrometrische Schraube zwey Sexagesimal-Secunden anzeigt, und dessen senkrechte Lage mittelst eines Bleyloths und einer groſsen Wasserwage bestimmt werden kann;

Ein auf einen Stock befestigtes *Graphometer von Ramsden*, mit einer Magnetnadel und einem Meridianfaden, um die magnetischen Azimuthe zu messen;

Eine *Inclinations-Bussole* von 12 Zoll Durchmesser, nach den Grundsätzen von *Borda*, von Hrn. *Le Noir* verfertigt. Dies Instrument von sehr vollkommener Arbeit, wurde mir bey meiner Abreise von dem Bureau des longitudes in Frankreich abgetreten. Man findet eine Abbildung davon in der Reisebeschreibung von *d'Entrecasteaux*,*) deren astronomischen Theil man der Sorgfalt eines gelehrten Schiffahrers, des Hrn. *de Rossel*, verdankt. Ein Azimuthalkreis dient, um die Ebene des magnetischen Meridians zu finden, entweder durch korrespondirende Neigungen, oder indem man die Lage sucht, in welcher die Nadel senkrecht ist, oder indem man das Minimum der Neigungen beobachtet. Man verificirt das Instrument, indem man es umwendet und die Pole verwechselt;

Eine *Declinations-Bussole von Le Noir* nach den Grundsätzen von *Lambert*, mit einem Meridianfaden. Der Nonius war von 2 zu 2 Minuten getheilt;

*) T. II. p. 14.

Eine *Magnetnadel* von 12 Zoll Länge, mit Absehen versehen, und an einem ungedrehten Faden aufgehängt, nach der Methode von *Coulomb*. Diese Vorrichtung, die der *magnetischen Fernröhre von Prony* ähnlich ist, diente mir, die kleinen stündlichen Abweichungen der Magnetnadel zu bestimmen, und die Intensität der magnetischen Kraft zu messen, die sich mit der Breite verändert. Die Schwingungen der großen Inclinations-Nadel von Hrn. *Le Noir*, gaben für dieses letztere Phänomen ebenfalls einen sehr genauen Maßstab.

Ein *Magnetometer von Saussure* *) von Hrn. *Paul* zu Genf verfertigt, mit einem Kreisabschnitt, der einem Halbmesser von 3 Fuß entspricht;

Ein *unveränderliches Pendel*, von Hrn. *Megnié* zu Madrid verfertigt;

Zwey *Barometer von Ramsden;*

Zwey *barometrische Vorrichtungen,* **) mittelst deren man die mittlere Barometerhöhe finden kann, indem man zu verschiedenen Zeiten mehrere Glasröhren in ein Gefäß eintaucht. Diese Röhren transportirt man mit Quecksilber gefüllt, indem sie an dem einen Ende mit einer stählernen Schraube verschlossen, und in metallenen Etuis eingeschlossen sind;

Mehrere *Thermometer von Paul, von Ramsden, von Megnié und von Fortin;*

Zwey *Hygrometer von Saussure und von Deluc*, mit Haaren und mit Fischbein verfertigt;

Zwey *Electrometer von Bennet und von Saussure*,

*) Dieses Magnetometer, das ich wenig genau fand, der Teodolit- und der Reflexionskreis sind die einzigen Instrumente, die ich nicht mit mir zu Corunna einschiffen konnte.

**) Ich beschrieb diese Vorrichtungen im *Journal de Physique*, T. XLVII. p. 468, und in meinen *Observ. astr.*, T. I. p. 366.

mit Goldblättchen und Korkkügelchen, mit vier Fuſs hohen Conduktoren, um nach der Methode von *Volta* die atmosphärische Electricität mittelst einer rauchenden Flamme aufzufangen.

Ein *Cyanometer von Paul.* Um mit einiger Genauigkeit die Bläue des Himmels, wie sie auf dem Rücken der Alpen und der Cordilleren erscheint, vergleichen zu können, hatte Hr. *Pictet* die Gefälligkeit, dieses Cyanometer nach demjenigen färben zu lassen, dessen sich Hr. *v. Saussure* auf dem Gipfel des Mont-blancs und während seines merkwürdigen Aufenthalts auf dem Col du Géant bediente;

Ein *Eudiometer von Fontana*, mit Salpetergas. Ohne genau die verhältniſsweise Menge von Sauerstoffgas zu kennen, die dieses Gas zu seiner Sättigung erfordert, kann man doch mit Genauigkeit die Menge von atmosphärischem Stickgas, und mithin die Reinheit der Luft bestimmen, wenn man auſser dem Salpetergas noch übersaure Salzsäure oder eine Auflösung von Eisenvitriol anwendet. Das Eudiometer von *Volta*, das unter allen das Genaueste ist, hat für solche, die in feuchten Gegenden reisen, wegen der schwachen electrischen Entladung, die die Entzündung des Sauerstoff- und Wasserstoffgases erfordert, viele Schwierigkeiten. Der tragbarste Eudiometrische Apparat, der am leichtesten zur Hand und in jeder Hinsicht der empfehlungswertheste ist, ist der von Hrn. *Gay-Lussac* in den Memoiren der Gesellschaft von *Arcueil* beschriebene; *)

Ein *Phosphor-Eudiometer von Reboul.* Nach den schönen Untersuchungen von Hrn. *Thenard* über die Vermischung von Kohle mit Phosphor, ist es erwiesen, daſs

*) T. II. p. 233. Man sehe auch das Memoire über die Zusammensetzung der Luft, das ich gemeinschaftlich mit Hrn. *Gay-Lussac* in dem *Journal de Physique* T. LX. p. 129. herausgegeben habe, und meine *Observ. zool.* T. I. p. 256.

die langsame Wirkung dieser säuerbaren Base *) weniger genaue Resultate gibt, als ein lebhaftes Verbrennen;

Ein *Apparat von Paul*, um mit einer außerordentlichen Genauigkeit die *Hitze des siedenden Wassers* bey verschiedenen Erhebungen über die Oberfläche des Meers zu bestimmen. Das Thermometer mit doppeltem Nonius war nach der Vorrichtung gemacht, die Herr *v. Saussure* auf seinen Reisen angewendet hat;

Eine *thermometrische Sonde von Dumotier*, die aus einem cylindrischen Gefäfs mit zwey konischen Ventilen besteht, und worin ein Thermometer eingeschlossen ist;

Zwey *Areometer* von *Nicholson* und *Dollond*;

Ein *zusammengesetztes Microskop von Hoffmann*, beschrieben in der Geschichte der cryptogamischen Gewächse von Hrn. *Hedwig*;

Ein *Normal-Metre von Le Noir*;

Eine *Messkette*; eine *Probwage*; ein *Hyetometer*; *Absorbtions-Röhren*, um mittelst Kalkwassers oder einer Schwefelleber-Auflösung kleine Mengen von Kohlensäure oder Sauerstoffgas zu bestimmen; die *electroscopischen Vorrichtungen von Hauy*; Gefäfse, um die Menge der *Ausdünstung* von Flüssigkeiten an der freyen Luft zu messen; ein *künstlicher Horizont* von Quecksilber; kleine *Leydner Flaschen*, die durch Reiben geladen werden konnten; ein *galvanischer Apparat*; *Reagentien*, um einige chemische Versuche über Mineralwasser anstellen zu können, und eine grofse Anzahl kleiner Werkzeuge, welche Reisenden nothwendig sind, um die Instrumente wieder in Ordnung zu bringen, die durch das häufige Hinstürzen der Lastthiere gelitten haben.

Getrennt von unsern Instrumenten, die an Bord der Corvette waren, brachten wir noch zwey Tage zu Corun-

*) *Bulletin de la société philomatique*, 1812, N°. 37, p. 93.

na zu. Ein dichter Nebel, der den Horizont bedeckte, verkündigte endlich die sehnlichst erwartete Veränderung des Wetters. Den 4. Junius Abends wandte sich der Wind nach Nordost, welche Richtung an den Küsten von Gallizien während der schönen Jahreszeit für sehr beständig gehalten wird. Der *Pizarro* lichtete wirklich den 5ten die Anker, ohngeachtet man wenige Stunden vorher die Nachricht erhalten hatte, dafs eine englische Eskader auf dem Wachtthurm von Sisarga signalisirt worden sey, und dafs sie ihren Weg gegen die Mündung des Tajo zu nehmen scheine. Die Personen, die zusahen, als man die Anker unserer Corvette losmachte, sagten laut, dafs wir längstens binnen dreyer Tage genommen, und gezwungen, dem Schiff zu folgen, auf dem wir uns befanden, nach Lissabon geführt werden würden. Diese Prophezeyhung beunruhigte uns um so mehr, als wir zu Madrid Mexicaner gekannt hatten, die sich zu drey wiederholten Malen zu Cadix eingeschifft hatten, um nach Vera-Cruz zurückzukehren, und die, nachdem sie jedesmal beynahe am Ausgang des Hafens gefangen wurden, über Portugall nach Spanien zurückgekehrt waren.

Der *Pizarro* war um zwey Uhr Nachmittags unter Segel. Der Kanal, durch welchen man aus dem Seehafen von Corunna hinausfährt, ist lang und eng, und da er sich gegen Norden öffnet, und der Wind uns entgegen war, so waren wir genöthigt, acht kleine Schläge zu machen, wovon drey beynahe verloren waren. Eine Umwendung des Schiffs konnte nur mit erstaunlicher Langsamkeit bewerkstelligt werden, und während einiger Augenblicke waren wir am Fufs des Forts Saint-Amarro in Gefahr, indem uns die Strömung sehr nahe an Klippen geworfen hatte, an denen sich das Meer mit Heftigkeit bricht. Unsere Augen blieben auf das Schlofs St. Antoine geheftet, wo damals der unglückliche

Mala-

Malaspina in Staatsgefangenschaft schmachtete.*) In dem Augenblick, wo ich Europa verliefs, um Länder zu besuchen, welche dieser berühmte Reisende mit so viel Nutzen durchwandert hatte, hätte ich gewünscht, meine Gedanken mit einem weniger traurigen Gegenstand beschäftigen zu können.

Um 6½ Uhr schifften wir an dem Thurm des Hercules, der der Leuchthurm von Corunna ist, und von welchem oben die Rede war, vorbey. Seit den ältesten Zeiten unterhält man hier ein Steinkohlenfeuer, um den Schiffen die Richtung zu zeigen. Die Helle dieses Feuers entspricht dem schönen Bau dieses grofsen Gebäudes nicht, sie ist so schwach, dafs die Schiffe sie nicht eher bemerken, als wenn sie bereits in Gefahr sind, an der Küste zu scheitern. Gegen den Anfang der Nacht wurde das Meer sehr unruhig und der Wind frisch. Wir steuerten nach Nordwest, um den englischen Fregatten auszuweichen, von denen man glaubte, dafs sie in diesen Gegenden kreuzen. Gegen 9 Uhr sahen wir das Licht einer Fischerhütte von Sisarga; dies war der letzte Gegenstand, den uns Europas Küsten darboten. In dem Mafs als wir uns entfernten, war dieses Licht von den Gestirnen nicht mehr zu unterscheiden, die sich am Horizont erhoben, und unsere Blicke blieben doch unwillkürlich darauf gerichtet. Diese Eindrücke verwischen sich nie wieder aus dem Gedächtnifs derer, die entfernte Schiffahrten in einem Alter unternommen haben, wo die Bewegungen des Gemüths noch ihre ganze Stärke haben. Wie viele Erinnerungen erweckt in der Einbildungskraft ein leuchtender Punkt, der mitten im Dunkel

*) *Essai politique sur le Mexique*, T. I, p. 338. *Observ. astron.* T. I, p. XXXIV.

der Nacht abwechselnd über den bewegten Fluthen erscheint, und die Küste des Geburtslands bezeichnet.

Wir waren genöthigt, einen Theil unserer Segel einzuziehen. Die Korvette lief zehn Knöpfe in der Stunde, ohngeachtet ihre Bauart dem Schnellsegeln nicht günstig war. Um 6 Uhr des Morgens war das Schwanken des Schiffs so stark, daſs der kleine Bram-Mast zerbrach: ein Zufall, der jedoch keine schlimmen Folgen hatte. Da unsere Reise von Corunna nach den canarischen Inseln dreyzehn Tage dauerte, so war dies mehr als genug, um uns in Gegenden, die so besucht sind, wie die Küsten von Portugal, der Gefahr auszusetzen, englischen Schiffen zu begegnen. In den ersten drey Tagen erblickten wir keinen Segel am Horizont, und dies fing an der Mannschaft Muth einzuflöſsen, die nicht in dem Zustande war, einen Kampf aushalten zu können.

Den 7ten durchschnitten wir die Parallele vom Cap Finisterre. Die Gruppe Granitfelsen, zu denen dieses Vorgebirg gehört, so wie das von Toriañes und der Berg von Corcubion, führt den Namen der Sierra von Toriñona. Das Cap von Finisterre ist niederer als das benachbarte Land; aber das Gebirg Toriñona ist in einer Entfernung von 17 Meilen vom Meer aus sichtbar, welches beweist, daſs die Erhöhung seiner höchsten Gipfel nicht weniger als 300 Toisen (582^{m}) betragen kann. Die spanischen Schifffahrer behaupten, daſs an diesen Ufern die Abweichung der Magnetnadel von jener auf offener See auſserordentlich verschieden ist. Wirklich fand Hr. *Bory* *) bey der Expedition der Corvette *l'Amaranthe* im Jahr 1751, daſs die Abweichung der Magnetnadel, wie man sie zu Land auf dem Cap selbst bestimmt hatte, um vier

*) *Mémoires de l'Academie des sciences*, 1768, p. 280. *Fleurieu Voyage de l'Isis*, T. I, p. 225.

Grade geringer war, als man sie nach Beobachtungen welche man um die nämliche Zeit längs den Küsten gemacht hatte, annehmen konnte. So wie der Granit von Gallizien Zinnstein in seine Masse eingesprengt enthält, so enthält der vom Cap Finisterre vielleicht Eisenglimmer. Die Berge in der Oberpfalz enthalten wirklich Granitfelsen, in denen Crystalle von Eisenglimmer die Stelle des gemeinen Glimmers vertreten.

Am 8ten, um die Zeit vor Sonnenuntergang, signalisirte man von der Höhe der Masten ein englisches Convoy, das südöstlich nach der Küste hinsteuerte. Um demselben zu entgehen, wichen wir während der Nacht von unserm Weg ab. Von diesem Augenblick an war es uns nicht mehr erlaubt, in der grofsen Kajüte Licht zu haben, aus Furcht, wir möchten von ferne entdeckt werden. Diese Vorsichtsmafsregel, welche auf allen Kauffahrteyschiffen angewandt wird, und in den Verhaltungsbefehlen für die Paketboote der königlichen Marine vorgeschrieben ist, verursachte uns eine entsetzliche Langeweile während der Ueberfahrten, die wir im Lauf von fünf Jahren nacheinander machten. Wir waren beständig genöthigt, bey der Untersuchung der Temperatur des Meerwassers Blendlaternen zu Hülfe zu nehmen, so wie bey dem Ablesen der Zahlen an den astronomischen Instrumenten. In der heifsen Zone, wo die Dämmerung nur einige Minuten dauert, ist man schon von 6 Uhr Abends zur Unthätigkeit genöthiget. Dieser Zustand war mir um so mehr zuwider, als ich bey meiner Constitution nie die Seekrankheit kannte, und jedes Mal, wenn ich zur See reise, eine aufserordentliche Begierde nach Beschäftigung in mir empfinde.

Eine Reise von den Küsten Spaniens nach den kanarischen Inseln und von da nach dem südlichen Amerika bietet wenig Merkwürdiges dar, welches die Auf-

merksamkeit zu fesseln verdient, besonders wenn sie in der schönen Jahreszeit Statt findet. Diese Schifffahrt ist oft weniger gefährlich als die Ueberschiffung der grofsen Schweizer-Seen. Ich werde mich deswegen darauf beschränken, in dieser Beschreibung die allgemeinen Resultate der magnetischen und meteorologischen Beobachtungen anzugeben, die ich in diesem Theil des Oceans gemacht habe, und einige Notizen hinzuzufügen, welche geeignet sind, die Schifffahrer zu interessiren. Alles, was die Temperatur-Veränderungen der Luft und des Meers, den Hygrometrischen Zustand der Atmosphäre, die Bläue des Himmels, die Neigung und Stärke der magnetischen Kräfte betrifft, findet sich beysammen in dem Reisejournal am Ende des dritten Kapitels. Man wird aus dem Detail und der Menge der Beobachtungen sehen, dafs wir den möglichsten Nutzen aus den mitgenommenen Instrumenten zu ziehen suchten. Es wäre zu wünschen, dafs diese nämlichen Beobachtungen auf den Meeren von Afrika und Asien wiederholt würden, um genau den Zustand der Atmosphäre, die das grofse Bassin der Meere bedeckt, kennen zu lernen.

Den 9. Juni, als wir uns im 39° 50′ Breite und 16° 10′ Länge westlich vom Meridian der Pariser Sternwarte befanden, fingen wir an, die Wirkung der grofsen Strömung zu empfinden, die von den azorischenInseln gegen die Meerenge von Gibraltar und die amerikanischen Inseln fliefst. Indem ich den Punkt, den der Gang der Seeuhr von *Louis Berthoud* angab, mit demjenigen verglich, welcher aus der Schätzung der Schiffsleute sich ergab, war ich im Stande, die kleinsten Veränderungen in der Richtung und Geschwindigkeit der Strömungen zu entdecken. Von 37° — 30° Breite wurde das Schiff bisweilen in 24 Stunden 18 — 26 Meilen ostwärts getrieben. Die Richtung der Strömung war anfangs O. ¼ S. O.; aber, näher an der

Meerenge, wird sie ganz östlich. Der Kapitain *Maskintosh*, und einer der unterrichtetsten Schiffahrer unserer Zeit, *Sir Erasmus Gower*, beobachteten die Veränderungen, die die Bewegung der Strömungen in verschiedenen Jahrszeiten erleidet. Viele Schiffahrer, welche die kanarischen Inseln besuchen, befanden sich an den Küsten von Lancerotte, wenn sie auf der Insel Teneriffa zu landen glaubten. Hr. *v. Bougainville*, *) als er vom Cap Finisterre nach den kanarischen Inseln fuhr, befand sich im Angesicht der Insel Ferro, 4° östlicher, als ihm seine Schätzung angab.

Man schreibt gewöhnlich die Strömung, die man zwischen den Azoren und der Küste von Portugal und den canarischen Inseln wahrnimmt, der Tendenz nach Osten zu, welche die Meerenge von Gibraltar in den Gewässern des Oceans hervorbringt. Hr. *v. Fleurieu*, bemerkt in den Noten zu der Reise des Kapitains *Marchand*, **) daſs das mittelländische Meer, indem es durch Ausdünstung mehr Wasser verliert, als die Flüsse hinein ergieſsen, eine Bewegung in dem benachbarten Ocean hervorbringt, und daſs der Einfluſs der Meerenge sich bis auf eine Entfernung von 600 Meilen in der offenen See wahrnehmen lässt. Bey aller Hochachtung für einen Schifffahrer, dessen mit Recht berühmte Werke mir viele Belehrung gewährt haben, wird es mir erlaubt seyn, diesen wichtigen Gegenstand unter einem allgemeinern Gesichtspunkt zu betrachten.

Wenn man einen Blick auf das atlantische Meer, oder auf dieses tiefe Thal wirft, das die westlichen Küsten Europas und Afrikas von den östlichen des neuen

*) *Voyage autour du monde*, Vol. I, pag. 10.

**) Vol. II, p. 9 und 229.

Continents trennt, so unterscheidet man eine entgegengesetzte Richtung in der Bewegung der Gewässer. Unter den Wendekreisen, besonders von den Küsten des Senegal bis zu dem Meer der Antillen, geht die allgemeine und am längsten von den Schiffahrern gekannte Strömung beständig von Osten nach Westen. Man bezeichnet sie mit dem Namen Aequinoctional-Strömung. Ihre mittlere Geschwindigkeit ist, übereinstimmend in verschiedenen Breiten, ungefähr die nämliche im atlantischen Ocean und in der Südsee. Man kann sie auf 9 — 10 Meilen in 24 Stunden und mithin auf 0,59 — 0,65 Fufs in der Secunde schätzen. *) In diesen Gegenden strömen die Gewässer mit einer Geschwindigkeit westwärts, die ein Viertel von der Geschwindigkeit der meisten europäischen grofsen Flüsse beträgt. Die Bewegung des Oceans, die eine entgegengesetzte von der Umdrehungsbewegung der Erdkugel ist, hängt wahrscheinlich nur insofern von diesem letztern Phänomen ab, als die Umdrehung der Erde die Polarwinde, die in den niedern Regionen der Atmosphäre die kalte Luft hoher Breiten gegen den Aequator **) hinführen, in regelmäfsige oder Passat-Winde verwandelt. Der allgemeinen Stofsbewegung, die diese Winde der

*) Indem ich die Beobachtungen, die ich in beyden Hemisphären zu machen Gelegenheit hatte, mit denen zusammenstelle, die wir durch die Reisen von *Cook*, *Lapérouse*, *d'Entrecasteaux*, *Vancouver*, *Macartnay*, *Krusenstern und Marchand* erhalten haben, so finde ich, dafs die Geschwindigkeit der Hauptströmung unter den Wendekreisen von 5 — 18 Meilen in 24 Stunden, oder von 0,3 bis 1,2 Fufs in der Secunde variirt.

**) *Halley on the cause of the general trade winds*, in den *Phil. Trans. for the year of* 1735, p. 58. *Dalton*, *Meteorological Exp. and Essays*, 1793, p. 89. *Laplace*, *Exposition du Système du monde*, p. 277. Die Grenzen der Passat-Winde wurden zuerst von *Dampierre* im Jahr 1666 bestimmt.

Oberfläche der Meere geben, mufs man die Aequinoctial-Strömung zuschreiben, deren Gewalt und Geschwindigkeit durch locale Veränderungen der Atmosphäre nicht merklich verändert wird.

In dem Kanal, den sich das atlantische Meer zwischen Guyana und Guinea gegraben hat, in dem Meridian von 20 oder 23 Graden, von 8 oder 9 bis 2 oder 3 Graden nördlicher Breite, wo die Passat-Winde oft durch andere, die von Süden, oder von Süd-Süd-West wehen, unterbrochen werden, zeigt die Aequinoctial-Strömung weniger Beständigkeit in ihrer Richtung. In der Nähe der Küsten von Afrika werden die Schiffe gegen Südost getrieben, während in der Nähe der Bucht aller Heiligen und gegen das Cap St. Augustin, welche von den Schifffahrern, die nach der Mündung des Rio de la Plata steuren, gefürchtet werden, die allgemeine Bewegung der Gewässer durch eine besondere Strömung maskirt ist. Die Wirkung dieser letzten Strömung erstreckt sich von dem Cap St. Roch bis zu der Insel Trinité: diese fliefst nord-westwärts mit einer Geschwindigkeit von einem oder ein und einem halben Fufs in der Secunde.

Die Aequinoctial-Strömung lässt sich noch, wiewol schwach, jenseits des Wendekreises des Krebses, vom 26sten — 28sten Grad der Breite empfinden. In dem weiten Bassin des atlantischen Oceans wird in einer Entfernung von 600 — 700 Meilen von Afrika, der Lauf der Schiffe, die von Europa nach den Antillen fahren, beschleunigt, ehe sie in die heifse Zone gelangen. Weiter nördlich, unter dem 28sten bis 35sten Grad der Breite, zwischen den Parallelen von Teneriffa und Ceuta und im 46sten bis 48sten Grad der Länge, bemerkt man keine beständige Bewegung; denn eine Zone von 140 Meilen Breite trennt die Aequinoctial-Strömung, deren Richtung nach Westen geht, von jener grofsen Wassermasse, die nach Osten zu

strömt, und die sich durch ihre auffallend höhere Temperatur auszeichnet. Ueber diese Wassermasse, die unter dem Namen *Gulf-stream**) bekannt ist, wurden von *Franklin* und *Sir Charles Blagden* die schönen Beobachtungen angestellt, die seit dem Jahr 1776 die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregten. Da die Richtung dieser Strömung in neuern Zeiten ein wichtiger Gegenstand der Nachforschungen unter den amerikanischen und englischen Schifffahrern geworden ist, so müssen wir weiter ausholen, um dieses Phänomen in seiner Allgemeinheit zu umfassen.

Die Aequinoctial-Strömung treibt die Gewässer des atlantischen Oceans gegen die Küsten, die von den Mosquitos bewohnt werden, und gegen die von Honduras. Der neue Continent, der sich von Süden nach Norden erstreckt, setzt sich dieser Strömung wie ein Damm entgegen. Die Gewässer strömen anfangs nach Nordwest, und indem sie durch die Meerenge, zwischen dem Cap Catoche und dem Cap St. Antoine in den mexicanischen Meerbusen dringen, folgen sie den Krümmungen der mexicanischen Küste von Vera-cruz bis an die Mündung des Rio del Norte, und ziehen sich von da gegen die Mündungen des Mississipi und gegen die Untiefen, die westlich von der südlichen Spitze Floridas liegen. Nach dieser grofsen Wendung gegen Westen, gegen Norden, gegen Osten und gegen Süden, kehrt sich die Strömung wieder gegen Norden, indem sie sich mit Gewalt in den Canal von Bahama wirft. Ich beobachtete daselbst im Mai 1804, unter dem 26 und 27sten Grad Breite eine Geschwindigkeit von 80 Meilen in 24 Stunden, oder von 5 Fufs in einer Secunde, ohngeachtet damals ein aufserordentlich starker Nordwind

*) Sir *Francis Drake* bemerkte schon diese aufserordentliche Bewegung des Wassers, aber ihre höhere Temperatur war ihm unbekannt.

wehte. An der Ausfahrt des Canals von Bahama, in der Parallele des Caps Cañaveral, wendet sich der *Gulf-stream* oder die *Strömung von Florida* nach Nordost. Ihre Geschwindigkeit ist einem Waldstrom ähnlich; sie beträgt oft 5 Meilen in einer Stunde. Der Steuermann kann mit ziemlicher Gewifsheit den Irrthum seiner Schätzung und seine Nähe an den Küsten von New-York, Pkiladelphia oder Charlestown*) erkennen, sobald er die Grenze der Strömung erreicht; denn die höhere Temperatur des Wassers, seine starke Gesalzenheit, ihre blaue Indigofarbe und die Menge von *varech*, (ausgeworfenem Meergras) die seine Oberfläche bedeckt, so wie die Wärme der Atmosphäre, die im Winter sehr bemerkbar ist, geben den *Gulf-stream* zu erkennen. Seine Geschwindigkeit nimmt, nach Norden zu, in dem Mafs ab, als seine Breite zunimmt, und als sein Wasser kälter wird. Zwischen Cayo Biscaino und der Bank von Bahama **) beträgt seine Breite nur 15 Meilen, während sie unter 28 und einem halben Grad Breite schon auf 17, und in der Parallele von Charlestown, gegenüber dem Cap Henlopen, auf 40 bis 50 Meilen anwächst. Die Schnelligkeit der Strömung erreicht 3 — 5 Meilen in der Stunde, wo sie am

*) Die Strömung von Florida entfernt sich immer mehr und mehr von den Küsten der vereinigten Staaten, je weiter sie gegen Norden vorrückt. Da ihre Lage ziemlich genau auf den neuen Seecharten angezeigt ist, so findet der Schifffahrende bis auf einen halben Grad genau die Länge des Schiffs, wenn er an der Grenze der Strömung, wo der Eddy oder die Gegenströmung anfängt, eine gute Breiten-Beobachtung erhält. Diese Methode wird von vielen Kapitänen angewendet, die mit Kauffahrteyschiffen die Ueberfahrt von Europa nach dem nördlichen Amerika machen.

**) *Journal of Andrew Ellicot, Commissioner of the United states for determining the Boundary on the Ohio and Mississipi*, 1803, p. 260. *Hydraulic and naut. Obser. on the Atlantic Ocean, bay Gov. Pownall.* (*London* 1787.)

engsten ist; weiter gegen Norden beträgt sie nur noch eine Meile. Die Gewässer des mexicanischen Meerbusens, die mit Gewalt noch Nordost getrieben werden, behalten ihre hohe Temperatur in dem Grad, daſs ich sie in 40° — 41° Breite noch 22°,5 (18° R.) warm fand, während, auſserhalb der Strömung, die Wärme des Oceans an seiner Oberfläche kaum 17°,5 (14° R.) betrug. In der Parallele von New-york und von Oporto ist demnach die Temperatur des *Gulf-stream* derjenigen gleich, welche die Meere unter den Wendekreisen im 18ten Grad der Breite, mithin in der Parallele von Portorico und von den Inseln des grünen Vorgebirgs haben.

Oestlich vom Hafen von Boston, im Meridian von Halifax, unter 41° 25′ Breite u. 67° Länge, erreicht die Strömung eine Breite von beynahe 80 Seemeilen. Hier wendet sie sich auf einmal ostwärts, so daſs ihr westlicher Rand, indem er sich umbeugt, die nördliche Grenze des strömenden Wassers wird, und an dem Ende der groſsen Bank von Neufoundland hinstreicht, die Hr. *Volney* sehr scharfsinnig den Brechungsdamm (Barre) der Mündung dieses ungeheuren Seestroms nennt. *) Die kalten Gewässer dieser Bank, die nach meinen Beobachtungen eine Temperatur von 8°,7 bis 10° (7° oder 8° R.) haben, bieten einen auffallenden Contrast mit denen der heiſsen Zone dar, die durch den *Gulf-stream* nach Norden getrieben werden, und deren Temperatur 21° bis 22°,5 (17° — 18° R.) beträgt. In diesen Gegenden ist der Wärmestoff auf eine sonderbare Art in dem Ocean vertheilt; das Wasser der Bank ist um 9°,4 kälter als das benachbarte Meer, und dieses Meer um 3° kälter als die Strömung. Die Temperatur dieser verschiedenen Striche kann nicht ins Gleichgewicht kommen, weil

*) *Tableau du Climat et du sol des États-unis*, T. I, p. 230. *Romme, Tableau des vents, des marées et des courans*, T. I, p. 223.

jeder derselben eine Quelle von Wärme oder eine erkältende Ursache hat, die ihm eigen ist und deren Einfluss fortdauernd wirkt. *)

Von der Bank von Neufoundland oder von 52° Länge bis zu den Azoren strömt der *Gulf-stream* beständig nach Ost, oder Ost-Süd-Ost. Die Fluthen haben hier noch einen Theil des Stoſses beybehalten, den sie in der Meerenge von Florida, zwischen der Insel Cuba und den Sandbänken von la Tortue in einer Entfernung von mehr als 1000 Meilen, bekommen haben. Diese Entfernung ist das doppelte von der Länge des Laufs des Amazonenstroms, von Jaen oder dem Paſs von Manseriche bis nach Grand-Para. Im Meridian der Inseln Corvo und Flores, welches die westlichsten der azorischen Gruppe sind, nimmt die Strömung eine Breite von 160 Meilen ein. Wenn, bey ihrer Rückkehr vom südlichen Amerika nach Europa, die Schiffe diese zwey Inseln aufsuchen, um ihre Länge zu berichtigen, empfinden sie jedesmal die Bewegung der Fluthen nach Südost. In dem 33 Grad der Breite ist der Aequinoctial-Strom der Wendekreise dem *Gulf-stream* auſserordentlich nahe. In dieser Gegend des Oceans kann man in einem einzigen Tage von den westwärts strömenden Fluthen in diejenigen gelangen, die gegen Süd-Ost oder Ost-Süd-Ost flieſsen.

Von den azorischen Inseln an richtet sich die Strömung

*) Wenn von der Temperatur des Oceans die Rede ist, muſs man sorgfältig vier sehr verschiedene Phänomene unterscheiden, nämlich: 1) die Temperatur des Wassers an seiner Oberfläche, wie sie verschiedenen Breiten entspricht, wenn der Ocean in Ruhe gedacht wird; 2) die Abnahme der Temperatur in den verschiedenen übereinander gelegenen Wasserschichten; 3) die Wirkung der Sandbänke auf die Temperatur des Oceans; 4) die Temperatur der Strömungen, die mit der einmal erhaltenen Geschwindigkeit die Gewässer einer Zone mitten durch die unbeweglichen Gewässer einer andern Zone durchtreiben.

von Florida gegen die Meerenge von Gibraltar, die Insel Madera und die Gruppe der canarischen Inseln. Die Oeffnung der Säulen des Herkules hat ohne Zweifel die Bewegung der Fluthen nach Osten beschleunigt. In dieser Beziehung kann man mit Recht sagen, daſs die Wirkung der Meerenge, durch welche das mittelländische Meer mit dem atlantischen verbunden ist, auf eine groſse Entfernung hin fühlbar ist; aber es ist wahrscheinlich, daſs auch ohne diese Meerenge die Schiffe, die nach Teneriffa segeln, durch eine Ursache, die man an den Küsten des neuen Continents suchen muſs, gegen Süd-Ost getrieben würden. Alle Bewegungen pflanzen sich in dem groſsen Bassin der Meere, wie in dem groſsen Luftmeere fort. Wenn man die Strömungen bis in ihre ersten Quellen verfolgt, und über ihre veränderliche Geschwindigkeit nachdenkt, die bald, wie in dem Kanal von Bahama und der Bank von Neufoundland, abnimmt, bald verstärkt wird, wie in der Nähe der Meerenge von Gibraltar und der kanarischen Inseln, so kann man keinen Zweifel hegen, daſs die nämliche Ursache, welche die Fluthen im mexikanischen Meerbusen in die Runde bewegt, sie auch bey der Insel Madera in Bewegung setze.

Im Süden dieser Insel kann man die Richtung dieser Strömung nach Süd-Ost und nach Süd-Süd-Ost, gegen die Küsten von Afrika zwischen dem Cap Cantin und dem Cap Bojador weiter verfolgen. In diesen Gegenden befindet sich bey Windstille ein Schiff schon an der Küste, wenn es sich nach seiner nicht berichtigten Schätzung noch sehr weit davon entfernt glaubt. Wenn die Bewegung der Fluthen durch die Oeffnung der Meerenge von Gibraltar bewirkt würde, warum sollte sie südlich um diese Meerenge nicht eine entgegengesetzte Richtung haben? Im Gegentheil, in 25° und 26° Breite wendet sich die Strömung zuerst gerade südlich und dann süd-

westlich. Das Cap Blanc, welches nach dem grünen Vorgebirg, das hervorspringendste Vorgebirg ist, scheint auf diese Richtung einzufliefsen und in seiner Parallele ist es, wo die Fluthen, deren Lauf wir von den Küsten von Hondura bis zu denen von Afrika verfolgt haben, sich mit dem grofsen Aequinoctial-Strom vermischen, um ihre Tour von Osten nach Westen von neuem anzufangen. Wir bemerkten oben, dafs man, in der gemäfsigten Zone in einer Entfernung von mehrern hundert Meilen westlich von den kanarischen Inseln schon von dem 28° bis 29° nördlicher Breite an, die den Aequinoktial-Fluthen eigenthümliche Bewegung empfinde; aber im Meridian der Insel Ferro segeln die Schiffe bis an den Wendekreis des Krebses, ehe ihre Schätzung ihnen eine östlichere Lage gibt, als die ist, in welcher sie sich wirklich befinden.

Ich habe geglaubt, der Charte des nördlichen Theils des atlantischen Oceans, die ich dem Publikum übergeben habe, *) einiges Interesse zu verschaffen, indem ich darauf mit einer besondern Sorgfalt die Richtung dieser rückgängigen Strömung angab, die einem Flufs ähnlich, dessen Bett gradweis breiter wird, die ungeheure Ausdehnung der Meere durchläuft. Ich schmeichle mir, dafs die Schifffahrer, welche die Charten von *Jonathan Williams*, von dem Gouverneur *Pownall*, von *Heather* und von *Strickland* **) studirt haben, auf der meinigen mehrere ihrer Aufmerksamkeit würdige Gegenstände vorfinden werden.

*) Diese Charte die ich anfing im Jahr 1804 zu zeichnen, enthält, aufser der Angabe der Temperatur des Meerwassers, Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel, die Linien, in denen keine Abweichung derselben Statt findet, die Stärke der magnetischen Kräfte, die banden von schwimmendem *varech* und andere Phänomene, die die physische Geographie interessiren.

**) *Amer. Trans.* Vol. II, p. 328; Vol. III, p. 82 und 194; Vol. V,

Aufser den Beobachtungen, die ich auf sechs Ueberfahrten gemacht habe, nämlich von Spanien nach Cumana, von Cumana nach der Havana, von der Insel Cuba nach Carthagena in Amerika, von Veracruz nach der Havana, von diesem Seehaven nach Philadelphia und von da nach den Küsten von Frankreich, habe ich darauf Alles angebracht, was mich eine thätige Neugierde in jenen Reisejournalen entdecken liefs, deren Verfasser astronomische Mittel anwenden konnten, um die Wirkungen der Strömungen zu bestimmen. Ich zeigte aufserdem noch auf derselben die Gegenden an, in welchen man die strömende Bewegung nicht beständig bemerkt; denn, so wie sich die nördliche Grenze der Aequinoktial-Strömung und der Passat-Winde nach den Jahreszeiten verändert, so ändert auch der *Gulf-stream* seine Stelle und Richtung. Diese Veränderungen sind sehr bemerkbar von 38° Breite bis an die grofse Bank von Neufoundland. Man bemerkt sie aufserdem zwischen dem 48° westlicher Länge von Paris und dem Meridian der azorischen Inseln. Die veränderlichen Winde der gemäfsigten Zone und das Schmelzen des Eises am Nordpol, von dem im Monat Julius und August eine grofse Menge süfsen Wassers gegen Süden fliefst, können als die Hauptursachen angesehen werden, von denen die Veränderungen in der Stärke und Richtung des *Gulf-stream* in diesen hohen Breiten abhängen.

Wir haben eben gesehen, dafs zwischen den Parallelen von 11 bis 43 Graden die Fluthen des atlantischen Oceans durch die Strömungen in einem beständigen Wirbel herumgetrieben werden. Vorausgesetzt, ein Theilchen Wasser komme an die nämliche Stelle zurück, von der es ausging, so kann man nach unsern gegenwärtigen Kennt-

p. 90. und eine interessante Abhandlung über die Strömungen, von Hrn. *Delamétherie Journ. de Phys.*, 1808, T. 67, p. 91.

nissen über die Geschwindigkeit der Strömungen die Schätzung machen, daſs dieser Kreislauf von 3800 Meilen nur in zwey Jahren und zehn Monaten vollendet seyn würde. Ein Schiff, das durch den Wind nicht bewegt würde, käme in 13 Monaten von den kanarischen Inseln an die Küsten von Caracas. Es brauchte 10 Monate, um die Tour durch den mexicanischen Meerbusen zu machen, und an der Untiefe von la Tortue, gerade über von dem Hafen von Havana, anzukommen; aber 40 bis 50 Tage würden hinreichen, um es von dem Eingang der Meerenge von Florida an die Bank von Neufoundland zu führen. Es ist schwer, die Schnelligkeit der rückkehrenden Strömung von dieser Bank bis an die Küsten von Afrika zu bestimmen; wenn man die mittlere Geschwindigkeit des Wassers zu 7 bis 8 Meilen in 24 Stunden annimmt, findet man für diese letztere Entfernung 10 bis 11 Monate. Dies sind die Wirkungen dieser langsamen aber regelmäſsigen Bewegung, welche die Fluthen des Oceans umhertreibt. Die des Amazonenstroms brauchen ungefähr 45 Tage, um von Tomependa nach Grand-Parà zu gelangen.

Kurze Zeit vor meiner Ankunft zu Teneriffa hatte das Meer auf der Rhede von Sainte-Croix einen Stamm der Cedrela odorata, der noch mit seiner Rinde bedeckt war, ausgeworfen. Dieser amerikanische Baum wächst ausschlieſslich unter den Wendekreisen oder den zunächst an sie grenzenden Gegenden. Er wurde ohne Zweifel entweder an der Küste von Terraferma oder an der von Honduras losgerissen. Die Natur des Holzes und die Flechten, die seine Rinde bedeckten, bewiesen hinreichend, daſs dieser Stamm nicht zu den unter den Fluthen befindlichen Wäldern gehörte, die alte Revolutionen des Erdkörpers in dem aufgeschwemmten Land der Polargegenden absetzten. Wenn diese Cedrela, anstatt in die Gegend von Teneriffa geworfen zu

werden etwas, südlicher gekommen wäre, so hätte sie wahrscheinlich die ganze Tour im atlantischen Ocean gemacht, indem sie mittelst der allgemeinen Strömung unter den Wendekreis wieder in ihrem Geburtsland angekommen wäre. Diese Vermuthung wird durch eine ältere Thatsache unterstützt, die in der allgemeinen Geschichte der kanarischen Inseln des *Abbé Viera* erzählt wird. Im Jahr 1770 wurde ein kleines Schiff, das mit Getraide beladen und bestimmt war, von der Insel Lancerotte nach Sainte-croix auf Teneriffa zu fahren, gerade in dem Augenblick auf die hohe See getrieben, als kein einziger Mensch an Bord war. Die Strömung der Fluthen von Osten nach Westen trieb es nach Amerika, wo es an den Küsten von Guayra, nahe bey Caracas, scheiterte. *)

In einer Zeit, wo die Schifffahrtskunde noch wenig vorgerückt war, gab der *Gulf-stream* dem Genie des *Christoph Columbus* sichere Anzeigen von dem Daseyn westwärts gelegener Länder. Zwey Leichname, deren Züge eine unbekannte Menschenraçe verriethen, wurden gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts an die Küste der Azoren geworfen. Fast um die nämliche Zeit sammelte der Schwager von *Columbus*, *Peter Correa*, Gouverneur von Porto-santo, auf einem Strich dieser Insel Stücke von einem Bambus von ungeheurer Gröſse, welche die Strömungen und die West-Winde dahin gebracht hatten. **) Diese Leichname und diese Bambus erregten die Aufmerksamkeit des genuesischen Schifffahrers: er errieth, daſs die einen und die andern von einem nach Westen gelegenen Continent herkamen. Wir wissen heut zu Tage, daſs in der heiſsen Zone die Passat-Winde und die

*) *Viera*, *Hist. general de las Islas Canarias*, T. II, p. 167.

**) *Muñoz*, *Hist. del nuevo mundo*, Lib. II. §. 14. *Fernan Colon*, *vida del Almirante*, *cap.* 9, *Herera*, *Decad* 1, *cap.* 2.

Aequinoctial-Strömung sich jeder Bewegung der Fluthen in der Richtung der Umdrehung der Erde entgegensetzen. Die Produkte der neuen Welt können in die alte nur in sehr hohen Breiten und in der Richtung der Strömung von Florida gelangen. Oft werden die Früchte mehrerer Bäume der Antillen an die Küsten der Inseln Ferro und Gomera geworfen. Vor der Entdeckung von Amerika glaubten die Bewohner der kanarischen Inseln, diese Früchte kämen von der bezauberten Insel St. Borondon, welche nach den Träumereyen einiger Schiffahrer und nach einigen Legenden gegen Westen lag und zwar in einem unbekannten Theil des Oceans, der in ewigem Nebel begraben wäre.

Indem ich hier ein Gemählde der Strömungen des atlantischen Oceans entwarf, war meine Hauptabsicht, zu beweisen, daſs die Bewegung der Fluthen nach Südost, von dem Kap St. Vincent bis zu den kanarischen Inseln, die Wirkung der allgemeinen Bewegung ist, welche die Oberfläche des Oceans an seinem westlichen Ende erleidet. Nur kurz werde ich hier des Arms des Gulf-Stream erwähnen, welcher im 45° bis 50° der Breite, nahe bei der Bank von Boñet-Flammand, von Südwest nach Nordost gegen die Küsten von Europa strömt. Diese Strömung wird sehr stark, wenn lange Zeit Westwinde geweht haben. Auf gleiche Art, wie die Strömung, welche die Inseln Ferro und Gomera bespühlt, wirft sie alljährlich an den westlichen Küsten von Irland und Norwegen die Früchte von Bäumen aus, welche der heiſsen Zone Amerikas eigen sind. In der Gegend der Hebriden sammelt man die Saamen der Mimosa scandens, des Dolichos urens, der Guilandina bonduc und mehrerer anderer Gewächse von Jamaika, Cuba und dem benachbarten festen Land.*) Die Strömung bringt

*) *Pennant, voyage to the Hebrides,* 1772, pag. 232. *Gunneri Acta*

viele wohlerhaltene Fässer französischer Weine dahin, welche von den Ladungen der, in dem Meer der Antillen verunglückten, Schiffe herrühren.*) An diese Beyspiele ferner Wanderungen der Pflanzen knüpfen sich andre Thatsachen an, welche unsre Einbildungkraft in Verwundrung setzen. Die Trümmer des englischen Schiffs *the Tilbury*, das nahe bey der Insel Jamaika in Brand gerieth, wurden an den Küsten von Schottland gefunden. In denselben Gegenden sieht man von Zeit zu Zeit mehrere Arten von Schildkröten ankommen, welche das Meer der Antillen bewohnen. Wenn die Westwinde lange anhalten, so entsteht in hohen Breiten eine Strömung, die gerade gegen Ost-Süd-Ost, von den Küsten von Grönland und Labrador bis in den Norden von Schottland, fliefst. *Wallace* erzählt, dafs zweymal, in den Jahren 1682 und 1684 wilde Amerikaner, von dem Stamm der Eskimo's, die während eines Sturmes mit ihren, von Häuten verfertigten, Kähnen auf die hohe See getrieben wurden und sich der Gewalt der Strömungen überlassen mussten, auf den orkadischen Inseln ankamen. **) Dieses Beyspiel verdient um so mehr Aufmerksamkeit, weil es zugleich zeigt, wie zu einer Zeit, wo die Schifffahrtskunde noch in ihrer Kindheit war, die Bewegung der Fluthen des Oceans dazu beytragen konnte, die verschiednen Menschenraçen auf der Oberfläche des Erdbodens zu verbreiten.

Das Wenige, was wir bis jetzt über die absolute Lage

Nidrosiensia, T. II, p. 410. *Sloane*, in den *Trans. phil.* n°. 222, p. 398. *Linné*, *Amœn. acad.* Vol. VII, p. 477.

*) *Necker*, *Coup d'œil sur la nature dans les îles Hébrides*, in der Bibl. britt., Vol. 42, p. 90.

**) *James Wallace* (*of Kirkwall*), *account of the Islands of Orkney*, 1700, p. 60. *Fischer*, *in Pallas*, *neue nordische Beyträge*, Bd. 3. p. 320. Die Grönländer wurden lebend auf den Inseln Eda und Westram gesehen.

und über die Breite des *Gulf-stream* wissen, so wie über seine Ausdehung gegen die Küsten von Europa und Afrika, wurde zufällig von wenigen unterrichteten Personen beobachtet, die in verschiednen Richtungen den atlantischen Ocean durchschifften. Da die Kenntnifs der Strömungen von der höchsten Wichtigkeit ist, um die Schifffahrten abzukürzen, so wäre es eben so sehr für das Praktische der Schifffahrtkunde, als für die Physik interessant, wenn Schiffe, mit vorzüglichen Chronometern versehen, blos wegen dieses Zwecks in den Meerbusen von Mexico und im nördlichen Ocean zwischen 30° bis 54° Breiten kreuzten, um zu bestimmen, in welcher Entfernung der *Gulf-stream*, in verschiednen Jahrszeiten und unter dem Einflufs verschiedner Winde, sich südlich von den Mündungen des Mississipi und östlich von den Vorgebirgen Hatteras und Codd vorfindet. Die nämlichen Schifffahrer könnten mit der Untersuchung beauftragt seyn, ob die grofse Strömung von Florida jederzeit an der südlichen Bank von Neufundland hinstreiche, und in welcher Parallele zwischen 32° und 40° westlicher Länge die Fluthen, die von Osten nach Westen laufen, am nächsten bey denen sind, welche die entgegengesetzte Richtung haben. Es ist um so wichtiger, diese letzte Aufgabe zu lösen, als die eben genannten Gegenden von den meisten Schiffen durchfahren werden, die von den Antillen oder von dem Cap der guten Hoffnung aus nach Europa zurückkehren. Aufser der Richtung und Geschwindigkeit der Strömungen könnte eine solche Expedition auch dazu beytragen die Temperatur des Meers an seiner Oberfläche, die Linien ohne Abweichung, die Neigung der Magnetnadel und die Stärke der magnetischen Kräfte zu erforschen. Dergleichen Beobachtungen erhalten einen sehr hohen Werth, wenn die Lage des Orts, wo sie gemacht wurden, durch astronomische Mittel be-

Staats-Bibliothek Bamberg

stimmt würde. Es gibt noch wichtige Arbeiten genug, mit welchen, in den von den Europäern besuchtesten, und weit von allen Küsten entfernten Meeren, ein geschickter Schiffahrer sich beschäftigen kann. Die Entdeckung einer Gruppe unbewohnter Inseln bietet weniger Interesse dar, als die Kenntniſs der Gesetze, die eine Menge isolirter Thatsachen in Verbindung bringen.

Wenn man über die Ursachen der Strömungen nachdenkt, so sieht man ein, daſs sie viel mannichfaltiger sind, als man gewöhnlich glaubt; denn die Fluthen des Meeres können bald durch eine von auſsenher einwirkende Kraft, bald durch den Unterschied der Temperatur und Gesalzenheit, oder das periodische Schmelzen des Polareises, oder endlich durch die ungleiche Ausdünstung, die in verschiednen Breiten Statt findet, in Bewegung gesetzt werden. Bisweilen wirken mehrere dieser Ursachen zu einer Wirkung zusammen, bisweilen haben sie entgegengesetzte Wirkungen. Schwache Winde, die aber, wie die regelmäſsigen, ohne Unterbrechung auf eine ganze Zone wirken, verursachen eine strömende Bewegung, die wir jedoch bey den heftigsten Stürmen nicht wahrnehmen, weil sie auf eine kleine Ausdehnung beschränkt sind. Wenn in einer groſsen Wassermasse die Theilchen an der Oberfläche eine verschiedne specifische Schwere bekommen, so entsteht eine oberflächliche Strömung, die gegen den Punkt hingerichtet ist, wo das Wasser am kältesten, oder am meisten mit salzsaurer Sode, oder schwefelsaurer Kalkerde, oder salzsaurer oder schwefelsaurer Talkerde angeschwängert ist. In den Meeren zwischen den Wendekreisen findet man in groſsen Tiefen die Temperatur nicht höher als 7—8 Centesimalgrade. Dies ist das Resultat der zahlreichen Beobachtungen des Commodore *Ellis* und jener des Hrn. *Péron*. Da die Temperatur der Luft in diesen Gegenden nie unter 19 bis 20 Grade fällt,

so kann das Wasser unmöglich an der Oberfläche diesen Grad von Kälte erhalten haben, der dem Gefrierpunkt und dem Maximum der Dichtigkeit des Wassers so nahe ist. Das Daseyn dieser kalten Wasserschichten in geringen Breiten beweist folglich eine Strömung unter der Oberfläche, die von den Polen gegen den Aequator fliefst: es beweist auch, dafs die salzigen Stoffe, die das specifische Gewicht des Wassers verändern, so in dem Ocean vertheilt sind, dafs dadurch die Wirkung, welche die verschiednen Temperationsgrade des Wassers hervorbringen, nicht aufgehoben wird. *)

*) Wenn wirklich die mittlere Gesalzenheit des Meerwassers unter dem Aequator um 0,005 gröfser wäre, als in der gemäfsigten Zone, wie viele Physiker behaupten, so würde dadurch in der Tiefe eine Strömung von dem Aequator gegen die Pole entstehen müssen: denn ein halbes Hunderttheil bewirkt einen Unterschied der Dichtigkeit von 0,0017, während, nach den Tabellen von *Hallstrom*, eine Erkältung von 16 Centesimalgraden, innerhalb 20 und 4 Graden in dem specifischen Gewicht nur eine Veränderung von 0,00015 hervorbringt. Wenn ich genau die Resultate der Erfahrungen von *Bladh* untersuche, welche von Hrn. *Kirwan* auf 16° reduzirt wurden, so finde ich im Durchschnit die Dichtigkeit des Meerwassers

Von	0°	bis	14°	Breite	zu 1,0272.
–	15°	–	25°	—	– 1,0282.
–	30°	–	44°	—	– 1,0278.
–	54°	–	60°	—	– 1,0271.

Die diesen vier Zonen correspondirende Mengen von Salz sind nach Hrn. *Watson* 0,0374; 0,0394; 0,0386; 0,0372. Diese Zahlen beweisen hinreichend, dafs die bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen die gemeine Meinung keineswegs rechtfertigen, dafs das Meerwasser unter dem Aequator gesalzner ist, als unter 30° und 44° Breite. Eine gröfsere Menge von aufgelösten salzigen Substanzen setzt sich also dieser tiefen Strömung nicht entgegen, durch welche der Ocean zwischen den Wendekreisen Wassertheilchen bekommt, die, während des Winters der gemäfsigten Zone, zwischen 30 bis 44 Grad nördlicher und südlicher Breite, in die

Wenn man die Geschwindigkeit der Wassertheilchen, die in verschiedenen Parallelen wegen der Axe-Umdrehung der Erde veränderlich sind, in Betrachtung zieht, so könnte man versucht seyn, anzunehmen, dafs jede Strömung, die von Süden nach Norden geht, zugleich eine Tendenz nach Osten haben müsste, während die von dem Pole nach dem Aequator strömenden Fluthen zugleich westwärts abweichen müssten. Man könnte auch vermuthen, dafs diese Tendenzen bis auf einen gewissen Punkt die Geschwindigkeit der Aequinoktialströmung vermindern müssten, so wie sie die Richtung der Polarströmung verändern, die in den Monaten Julius und August, während dem Schmelzen des Eises, sich regelmäfsig in der Parallele der Bank von Neufundland und weiter nördlich einstellt. Sehr alte nautische Beobachtungen, die ich Gelegenheit hatte, zu bestätigen, indem ich die durch das Chronometer gegebene Länge mit der von den Schifffahrern durch Schätzung erhaltenen verglich, sind diesen theoretischen Ideen entgegen. In beyden Hemisphären weichen die Polarströmungen, wenn sie sich einstellen, dann östlich ab; und wir sind der Meinung, dafs man die Ursache dieses Phänomens in der Beständigkeit der Westwinde suchen mufs, die in hohen Breiten herrschen. Uebrigens bewegen sich die Wassertheilchen nicht mit der nämlichen Geschwindigkeit, wie die Theilchen der Luft, und die Strömungen, die wir als die schnellsten ansehen mussten, haben nur eine Geschwindigkeit von 8 — 9 Fufs in der Secunde; es ist deswegen sehr

Tiefe untersanken. *Baumé* untersuchte das Meerwasser, welches *Pagès* in verschiednen Parallelen genommen hatte; er fand das Wasser von 1° 16′ Breite um ein halbes Hunderttheil weniger gesalzen, als das von 25° und 40° Breite. (*Kirwan*, *Geol. Essays*, p. 350. *Pagès*, *Voyage autour du monde*, T. II. p. 6. u. 275.

wahrscheinlich, dafs das Wasser, indem es durch verschiedne Parallelen läuft, die ihnen entsprechende Geschwindigkeit erlangt, und dafs die Axe-Umdrehung der Erde die Richtung der Strömungen nicht verändert.

Der verschiedne Druck, den die Oberfläche der Meere durch die Veränderungen des Gewichts der Luft erleidet, ist eine andre Ursache von Bewegung, die eine besondre Aufmerksamkeit verdient. Es ist bekannt, dafs die barometrischen Veränderungen nicht allgemein gleichzeitig an zwey, in gleichem Niveau liegenden, aber entfernten Punkten Statt finden. Wenn an einem dieser Punkte der Barometer einige Linien niederer bleibt, als an dem andern, wird sich das Wasser wegen des geringern Drucks der Luft erheben, und dieses örtliche Ansteigen wird so lange dauern, bis durch die Wirkung des Windes das Gleichgewicht der Luft wieder hergestellt ist. Hr. *Vaucher* ist der Meinung, dafs das periodische Steigen und Fallen des Wassers in dem Genfer See, das unter dem Namen der *Seiches* bekannt ist, von dieser Ursache herrühre. In der heifsen Zone können die stündlichen Veränderungen des Barometers kleine Oscillationen an der Oberfläche der Meere hervorbringen, da der Meridian von 4^h, der dem Minimum des Luftdrucks entspricht, zwischen dem Meridian von 21^h und von 11^h liegt, in welchen die Höhe des Quecksilbers die gröfste ist; aber diese Oscillationen, wenn sie auch wirklich bemerkbar sind, werden von keiner strömenden Bewegung begleitet seyn.

Ueberall, wo eine strömende Bewegung durch das ungleiche specifische Gewicht der Theilchen hervorgebracht wird, entsteht eine doppelte Strömung, wo die obere eine entgegengesetzte Richtung von der untern hat. So wird in den meisten Meerengen, so wie in den tropischen Meeren, die das kalte Wasser der nördlichen Gegenden erhalten, die ganze Masse des Wassers bis auf grofse Tiefen bewegt. Wir wissen nicht, ob es sich eben so verhält, wenn

die strömende Bewegung, welche man nicht mit der Oscillation der Wellen verwechseln muſs, die Wirkung einer äuſsern stoſsenden Kraft ist. Hr. *v. Fleurieu*, in seiner Beschreibung der Reise der Isis*) führt mehrere Thatsachen an, die es wahrscheinlich machen, daſs das Meer in der Tiefe viel weniger ruhig ist, als die Physiker gewöhnlich annehmen. Ohne hier in eine Untersuchung einzugehen, mit der wir uns in der Folge beschäftigen werden, bemerken wir blos, daſs wenn die äuſsere stoſsende Kraft in ihrer Wirkung beständig ist, wie die der regelmäſsigen Winde, die Reibung, welche die Wassertheilchen auf einander ausüben, die Bewegung der Oberfläche nothwendig auf die untern Schichten verbreiten muſs. Auch nehmen die Schifffahrer seit langer Zeit diese Fortpflanzung in den *Gulf-stream* an; sie glauben ihre Wirkungen in der groſsen Tiefe zu erkennen, die das Meer überall hat, wo es von der Strömung von Florida durchzogen wird, selbst mitten unter den Sandbänken, welche die nördlichen Küsten der vereinigten Staaten umgeben. Dieser ungeheure Strom warmen Wassers verliert, nachdem er in 50 Tagen von dem 24sten bis 45sten Grad der Breite eine Länge von 450 Meilen durchlaufen hat, ungeachtet der Strenge des Winters in der gemäſsigten Zone, nur 3—4 Grade von der, ihm unter den Tropen eignen, Temperatur. Die Gröſse der Masse, und die geringe Leitbarkeit des Wassers für den Wärmestoff verhindern eine geschwindere Erkaltung. Wenn sich nun der *Gulf-stream* in die Tiefe des atlantischen Oceans ein Bett gegraben hat, und wenn sein Wasser bis auf eine beträchtliche Tiefe in Bewegung ist, so muſs es auch in den niedern Schichten eine höhere Temperatur beybehalten, als die ist, welche man unter der nämlichen Parallele in einem von Strömungen und von Untiefen freyen Theil des

*) *Voyage fait par ordre du roi en* 1768 *et* 1769 *pour éprouver les horloges marines.* T. I. p. 513.

Meers findet. Diese Fragen können nur durch direkte Beobachtungen, die mit thermometrischen Sonden gemacht werden, ihre Aufklärung erhalten.

Sir Erasmus Gower bemerkt, daſs man auf der Reise von England nach den kanarischen Inseln von dem 39sten Grad der Breite an in eine Strömung gelangt, welche die Schiffe gegen Süd-Ost führt. Während unserer Schifffahrt von Coronna nach den Küsten des südlichen Amerikas, lieſs sich die Wirkung dieser Bewegung des Wassers noch mehr nördlich beobachten. Vom 37sten bis zum 50sten Grad war die Abweichung von unserm Weg sehr ungleich; die tägliche mittlere Wirkung betrug zwölf Meilen, das heiſst, unsere Corvette wurde in sechs Tagen um 75 Meilen ostwärts getrieben. Als wir die Parallele der Meerenge von Gibraltar in einer Entfernung von 140 Meilen durchschnitten, hatten wir Gelegenheit zu beobachten, daſs in diesen Gegenden das Maximum der Geschwindigkeit nicht jener an der Oeffnung der Meerenge selbst entspricht, sondern derjenigen an einem mehr nördlich gelegenen Punkt, der sich auf der Verlängerung einer Linie befindet, welche man durch die Meerenge und das Cap St. Vincent zieht. Diese Linie ist mit der Richtung parallel, in welcher das Wasser von der Gruppe der Azoren bis zum Cap Cantin strömt. Es ist überdies noch zu bemerken, und diese Thatsache ist nicht ohne Interesse für diejenigen, die sich mit der Bewegung der Gewässer beschäftigen, daſs in diesem ganzen Theil der rückkehrenden Strömung in einer Breite von 120 bis 140 Meilen die ganze Wassermasse nicht einerley Geschwindigkeit hat, und daſs sie nicht überall genau in einer Richtung sich bewegt. Wenn das Meer vollkommen ruhig ist, so erscheinen an seiner Oberfläche schmale Streifen, kleinen Bächen ähnlich, in denen das Wasser mit einem, für das Ohr eines erfahrnen Piloten sehr bemerkbaren, Geräusch flieſst. Den 13ten

Juny befanden wir uns in 34° 36′ nördlicher Breite mitten unter einer Menge von Betten solcher Strömungen. Wir konnten ihre Richtung mit dem Compafs bestimmen; einige gingen nach Nord-Ost, andere nach Ost-Nord-Ost, ohngeachtet die allgemeine Bewegung des Oceans, wie sie aus der Vergleichung der Schätzung und der chronologischen Länge hervorging, fortfuhr, südöstlich zu seyn. Es ist nicht selten, eine Masse unbewegten Wassers zu sehen, die durch Streifen von Wasser durchzogen wird, welche in verschiednen Richtungen laufen: man kann dieses Phänomen täglich an der Oberfläche unserer Seen beobachten; aber seltner sind partielle Bewegungen, die durch locale Ursachen in kleinen Portionen Wassers mitten in dem Meerstrom hervorgebracht werden, welcher einen ungeheuren Raum einnimmt, und der sich in einer sich gleich bleibenden Richtung, wenn gleich mit unbeträchtlicher Geschwindigkeit, bewegt. Bey dem Conflict der Strömungen, so wie bey ber Oscillation der Wellen, wird unsere Einbildungkraft von diesen Bewegungen in Erstaunen gesetzt, die sich zu durchdringen scheinen, und von denen der Ocean beständig in Unruhe versetzt wird.

Wir schifften an dem Cap St. Vincent, welches von basaltischer Formation ist, in mehr als 80 Meilen Entfernung vorbey. Man sieht es nimmer genau, wenn man über 15 Meilen entfernt ist; aber der Granitberg, der den Namen *la Foya de Monchique* führt, und neben dem Cap liegt, wird nach der Behauptung der Schifffahrer bis auf 26 Meilen vom Meer aus gesehen.*) Wenn dies richtig ist, so hat die Foya eine Erhöhung von 700 Toisen (1363m); sie ist folglich 116 Toisen (225m) höher als

*) *Elementos de Navegacion de Don Dionisio Macarte*, p. 47. *Borda*, *Voyage de la Flore*, Vol. I, p. 39. *Planche* II. *Link et Hofmannsegg*, *Voyage en Portugal;* T. II, p. 128, T. III, p. 323.

der Vesuv. Es ist zu verwundern, daſs die portugiesische Regierung kein Feuer an einem Orte unterhält, der von allen Schiffen erkannt werden muſs, welche von dem Cap der guten Hoffnung oder von dem Cap Horn kommen, und den Anblick dieses Bergs mit der gröſsten Ungeduld erwarten. Zwischen Ferrol und Cadix gibt es nur einen einzigen Leuchtthurm, jenen des Caps la Rocque der den Schifffahrer zurecht weisen kann an Küsten, deren Nähe so gefährlich ist. Die Feuer von dem Thurm des Herkules und vom Cap Spichel sind so schwach und in der Ferne so wenig sichtbar, daſs man sie nicht anführen kann. Ueberdies wäre das Kapuziner Kloster, welches das Cap St. Vincent beherrscht, einer von den geeignetsten Punkten, um eine bewegbare Leuchtlaterne zu errichten, wie jene zu Cadix oder an der Mündung der Garonne sind.

Seit unserer Abfahrt von Corunna bis zum 36sten Grad der Breite hatten wir auſser einigen Seeschwalben und Delphinen fast kein organisirtes Wesen gesehen. Wir erwarteten vergebens Tangen und Mollusken. Den 11ten Juny wurden wir durch ein sonderbares Schauspiel in Erstaunen gesetzt, das sich nachher aber oft in der Südsee wiederholte. Wir kamen in eine Zone, wo das ganze Meer von einer ungeheuren Menge Medusen bedeckt war. Das Schiff war beynahe ruhig, aber die Mollusken bewegten sich nach Süd-Ost mit einer Geschwindigkeit, die das Vierfache von der Strömung war. Ihr Zug dauerte nahe an drey Viertelstunden. Bald sahen wir nur noch einige zerstreute Individuen, die von ferne der Menge folgten, als wenn sie von der Reise ermüdet wären. Kommen wohl diese Thiere aus der Tiefe des Meers, die in diesen Gegenden vielleicht mehrere Tausend Toisen beträgt? Oder machen sie in Zügen entfernte Reisen? Man weiſs, daſs die Mollusken die Untiefen lieben; und wenn

die acht Felsen, die bis an die Oberfläche des Wassers ragen, welche der Kapitän *Vobonne* im Jahr 1732, nördlich der Insel von Porto santo, gesehen haben will, wirklich vorhanden sind, so kann man annehmen, dafs diese unzählige Menge Medusen sich von ihnen losgemacht hatte; denn wir waren nur 28 Meilen von dieser Klippe. Wir erkannten aufser der *Medusa aurita* von *Baster* und der *Medusa pelagica* von *Bosc*, mit acht Tentakeln (*Pelagia denticulata*, *Péron*) eine dritte Gattung, die sich der *M. hysocella* nähert und die *Vandelli* an der Mündung des Tago fand. Sie unterscheidet sich durch ihre bräunlich-gelbe Farbe, und durch ihre Tentakel, die länger als der Körper sind. Mehrere dieser Seenesseln hatten vier Zoll im Durchmesser; ihr beynahe metallischer Glanz, ihre in Violet und Purpur schillernde Farben machten einen angenehmen Contrast mit der azurnen Färbung des Oceans.

Mitten unter diesen Medusen beobachtete Hr. *Bonpland* Knäuel der *Dagysa notata*, einer Molluske von sonderbarer Structur, die *Sir Joseph Banks* zuerst bekannt gemacht hat. Es sind kleine gallertige Säcke, durchscheinend, cylindrisch, bisweilen vieleckig, von 13 Linien Länge und 2 bis 3 Linien Durchmesser. Diese Säcke sind an beyden Enden offen. An der einen Oeffnung bemerkt man eine durchsichtige Blase, die durch einen gelben Fleck bezeichnet ist. Die Cylinder sind der Länge nach aneinander geklebt, wie die Zellen der Bienen, und bilden Rosenkränze von 6 — 8 Zoll Länge. Ich versuchte vergeblich die galvanische Electricität an diesen Mollusken, sie brachte keine Zusammenziehung hervor. Das Geschlecht Dagysa, welches um die Zeit der ersten Reise von *Cook* aufgestellt wurde, scheint zu den Salpas (*Biphores* von *Bruguière*) zu gehören, mit welchen Herr *Cuvier* die *Thalia* von *Brown* und die *Thetis vagina* von

Tilesius vereinigt hat. Die Salpas wandern auch gruppenweis, indem sie sich rosenkranzartig verbinden, wie wir dies bey der Dagysa bemerkt haben. *)

Den 13ten Juny des Morgens, in 34° 33′ Breite, sahen wir nochmals grofse Haufen von dieser letzten Molluske vorbeyschwimmen, da das Meer vollkommen ruhig war. Während der Nacht beobachteten wir, dafs von den drey Gattungen Medusen, die wir aufgefangen hatten, keine leuchtete, als nur im Augenblick einer sehr leichten Erschütterung. Dies ist also keine ausschliefsliche Eigenschaft der *Medusa noctiluca*, die *Forskæl* in seiner *Fauna ægyptiaca* beschrieben, und die *Gmelin*, ohngeachtet ihrer rothen Tentakel und der bräunlichen Erhabenheiten an ihrem Körper, mit der *Medusa pelagica* von *Læfling* vereinigt hat. Wenn man eine sehr reizbare Meduse auf einen Zinnteller legt und mit irgend einem Metall an denselben anschlägt, so sind die kleinen Vibrationen des Zinns hinreichend, das Thier leuchtend zu machen. Galvanisirt man die Medusen, so erscheint das Leuchten bisweilen im Augenblick, als man die Kette schliefst, ungeachtet die Excitatoren nicht im unmittelbaren Contakt mit den Organen des Thiers sind. Die Finger, mit denen man dasselbe berührt hat, bleiben noch zwey oder drey Minuten leuchtend, wie man dies auch beobachtet, wenn man das Gehäus der Pholaden zerbricht. Reibt man Holz mit dem Körper einer Meduse, und die geriebene Stelle hat schon aufgehört zu leuchten, so fängt die Phosphoreszenz wieder von Neuem an, wenn man mit der trockenen Hand über das Holz fährt. Erlöscht aber das Licht zum zweytenmal, so kann man dasselbe nicht wieder hervorbringen, wenn gleich die geriebene Stelle noch feucht und klebrig ist. Wie soll man die Wirkung

*) *Relation des Voyages entrepris par ordre de S. M. Britannique*, 1789, T. III, p. 261. *Annales du Muséum*, T. IV, p. 360.

des Reibens oder der Erschütterung ansehen? Dies ist eine schwer aufzulösende Frage. Ist es eine leichte Erhöhung der Temperatur, die das Leuchten begünstigt; oder entsteht das Licht von Neuem, weil man die Oberfläche erneuert, indem man die thierischen Theile, die fähig sind, gephosphorten Wasserstoff zu entwickeln, mit dem Oxigen der atmosphärischen Luft in Berührung bringt? Ich habe durch Versuche, die ich im Jahr 1797 bekannt gemacht habe, erwiesen, dafs Scheinholz in Wasserstoffgas und in reinem Stickgas aufhört zu leuchten, und dafs sein Schein sogleich wieder zum Vorschein kommt, sobald man eine kleine Blase Sauerstoffgas darunter mischt. Diese Thatsachen, denen wir noch mehrere andere in der Folge beyfügen werden, führen zu der Entdeckung der Ursachen der Phosphoreszenz des Meers, und des besondern Einflusses, den der Stofs der Wellen auf die Hervorbringung des Lichts hat.

Als wir uns zwischen der Insel Madera und den Küsten von Afrika befanden, hatten wir schwache Winde und Meeresstillen, die den magnetischen Beobachtungen, mit denen ich mich auf dieser Reise beschäftigte, sehr günstig waren. Wir konnten nicht aufhören, die Schönheit der Nächte zu bewundern; nichts gleicht der Klarheit und Helle des afrikanischen Himmels. Wir erstaunten über die Menge Sternschuppen, die jeden Augenblick herunterfielen. Je mehr wir nach Süden kamen, desto häufiger wurde diese Erscheinung, besonders in der Nähe der kanarischen Inseln. Ich glaube auf meinen Reisen beobachtet zu haben, dafs diese feurigen Meteore allgemein in einigen Gegenden der Erde häufiger und glänzender sind, als in andern. Ich habe sie nie so zahlreich gesehen, als in der Nachbarschaft der Vulkane der Provinz Quito, und in dem Theil des Südmeers, welcher die vulkanischen Küsten von Guatimala bespült. Der

Einflufs, den der Ort, das Klima und die Jahreszeit auf die Sternschuppen zu haben scheint, unterscheidet diese Klasse von Meteoren von denen, die den Aërolithen ihre Entstehung geben, und die sich wahrscheinlich aufserhalb der Grenzen unserer Atmosphäre befinden. Nach den correspondirenden Beobachtungen der HH. *Benzenberg* und *Brandes* *) hatten viele Sternschuppen, die man in Europa sah, nur 30,000 Toisen Höhe. Man hat selbst eine gemessen, deren Höhe nicht über 14,000 Toisen oder fünf Seemeilen betrug. Diese Messungen, deren Resultate nur Annäherungen geben können, verdienten wiederholt zu werden. In den heifsen Klimaten, besonders unter den Wendekreisen, lassen die Sternschuppen häufig einen Schweif hinter sich, der 12 bis 15 Sekunden lang leuchtend bleibt; andre Male scheinen sie zu platzen, indem sie sich in mehrere Funken theilen, und in der Regel sind sie viel niederer als im Norden Europas. Man sieht sie nur bey einem heitern blauen Himmel, vielleicht hat man sie noch nie unter einer Wolke bemerkt. Oft haben die Sternschuppen während einiger Stunden einerley Richtung, und diese ist dann die des Windes. **) In dem Meerbusen von Neapel haben wir, Hr. *Gay-Lussac* und ich, leuchtende Erscheinungen beobachtet, die denen sehr ähnlich sind, welche während eines langen Aufenthalts in Mexico und Quito meine Aufmerksamkeit auf sich hefteten. Diese Meteore erhalten vielleicht durch die Natur des Bodens und der Luft eine besondere Modification, so wie dies mit den Erscheinungen der Spieg-

*) *Gilbert Annalen der Physik*, Bd. XII, p. 386.

**) Dies ist das Resultat der zahlreichen Beobachtungen des Hrn. *Arago*, welcher, bey der Verlängerung des Meridians in Spanien, auf dem *Tosal d'Encanade*, einem Berg im Königreich Valencia, die Richtung dieser Meteore ganze Nächte durch verfolgen konnte.

lung und der terrestrischen Strahlenbrechung an den Küsten von Calabrien und Sicilien der Fall ist.

Wir sahen auf unserer Fahrt weder die Inseln *Désertas*, noch Madera. Ich hätte gewünscht, die Länge dieser Inseln verificiren, und die Höhen-Winkel der Vulcane nehmen zu können, die sich im Norden von Funchal erheben. Hr. *v. Borda* *) berichtet, daſs man diese Berge in einer Entfernung von 20 Meilen sehe, was nur eine Höhe von 414 Toisen (806^{m}) beweisen würde; aber wir wissen nach neuen Messungen, daſs der erhabenste Gipfel von Madera **) 5162 englische Fuſs oder 807 Toisen hoch ist, die kleinen Inseln Désertas und Salvage, auf denen man die Orseille und das Eiskraut sammelt, haben nicht 200 Toisen senkrechte Höhe. Ich halte es für nützlich, die Aufmerksamkeit der Schifffahrer auf diese Bestimmungen zu lenken, weil man nach der Methode, wovon in dieser Reisebeschreibung mehrere Beyspiele vorkommen werden, und die *Borda*, Lord *Mulgrave*, Hr. *v. Rossel* und *Don Cosmus Churruca* auf ihren Reisen mit Erfolg angewandt haben, durch Höhen-Winkel, die man mit guten Reflexions-Instrumenten genommen hat, mit hinreichender Genauigkeit die Entfernung berechnen kann, in welcher sich das Schiff von einem Vorgebirg oder einer bergigen Insel befindet.

Als wir uns 40 Meilen östlich von Madera befanden, setzte sich eine Schwalbe auf das Marssegel. Sie war so müde,

*) *Voyage de la Flore*, T. I, p. 65. Den Salvage sieht man auf 8 Meilen; die kleinen Inseln *Désertas* auf 12 Meilen Entfernung. *Borda*, T. I, p. 67 und 70.

**) *Smith, Tour of the Continent*, Vol. I, p. 200. *Irish Trans.* Vol. VIII, p. 124. Nach *Heberdeen* ist der Pic Ruivo in Madera 595 Toisen über die Fläche erhaben, die seinen Fuſs umgibt. *Premier voyage de Cook*, T. I, p. 272.

müde, dafs sie sich leicht fangen liefs. Es war dies eine Küchenschwalbe. *) Was kann einen Vogel veranlassen, in dieser Jahreszeit und bey so ruhiger Witterung so weit zu fliegen? Auf der Reise von d'Entrecasteaux sah man gleichfalls eine Küchenschwalbe in einer Entfernung von 60 Meilen vom Cap Blanc; aber dies war gegen das Ende Octobers, und Hr. *Labillardière* glaubte, sie seye eben aus Europa angekommen. Wir aber durchschifften diese Gegenden im Monat Junius, zu einer Zeit, wo das Wasser schon lange nicht durch Stürme beunruhigt worden war; und ich führe diesen letzten Umstand besonders an, weil kleine Vögel und selbst Schmetterlinge bisweilen durch die Gewalt der Winde auf die hohe See gerissen werden, wie wir dies in der Südsee, im Westen von den mexicanischen Küsten, beobachteten.

Der Pizarro hatte den Befehl, auf der Insel Lancerote (*Lanzarote*), einer der sieben grofsen canarischen Inseln, anzuhalten, um zu vernehmen, ob die Engländer die Rhede von Sainte-Croix auf Teneriffa blokirten. Seit dem 15ten Junius war man wegen des Wegs, den man zu nehmen hatte, unruhig: bis jetzt hatten die Piloten, die in dem Gebrauch der Seeuhren nicht sehr bewandert sind, wenig Zutrauen in die Längen gesetzt, die ich ziemlich regelmäfsig zweymal des Tags durch das Chronometer, und indem ich Morgens und Abends Stundenwinkel nahm, bestimmte. Sie hatten Anstand, südöstlich zu steuern, aus Furcht, auf das Cap von Nun zu stofsen, oder wenigstens die Insel Lancerote im Westen zu lassen. Endlich, den 16ten Junius um 9 Uhr des Morgens, als wir uns schon in 29° 26′ Breite befanden, änderte der Capitän die Richtung, und steuerte ostwärts. Die Genauigkeit des Chronometers von *Louis Berthoud*

*) *Hirundo rustica*, Lin.

wurde bald erkannt; denn um 2 Uhr Nachmittags sahen wir Land, das wie eine kleine, an den Horizont befestigte Wolke erschien. Um 5 Uhr, da die Sonne niederer stand, kam die Insel Lancerote so deutlich zum Vorschein, daſs ich den Höhenwinkel eines kegelförmigen Bergs nehmen konnte, der majestätisch die andern Gipfel beherrscht, und den wir für den groſsen Vulkan hielten, der so viele Zerstörung in der Nacht vom 1sten September 1730 angerichtet hat.

Die Strömung trieb uns schneller gegen die Küsten, als wir wünschten. Im Weiterschiffen entdeckten wir zuerst die Insel Fortaventure (*Forteventura*), berühmt durch die vielen Kameele *), die sie nährt; und wenige Zeit nachher sahen wir die kleine Insel Lobos in dem Meeresarm, der Fortaventure von Lancerote trennt. Wir brachten einen Theil der Nacht auf dem Verdeck zu. Der Mond erhellte die vulkanischen Spitzen von Lancerote, deren Abhänge, von Asche bedeckt, ein silberfarbenes Licht zurückwarfen. *Antares* glänzte nahe an der Scheibe des Monds, welcher nur wenige Grade über dem Horizont stand. Die Nacht war bewundernswürdig klar und frisch, und ungeachtet wir wenig von den Küsten Afrikas und von der heiſsen Zone entfernt waren, stieg das hunderttheilige Thermometer doch nicht über 18°. Das Leuch-

*) Diese Kameele, die zum Ackerbau dienen und von denen das Volk bisweilen das Fleisch eingesalzen iſst, waren auf der Insel nicht vorhanden, ehe die Béthencourts die canarischen Inseln eroberten. Im 16ten Jahrhundert hatten sich die Esel auf der Insel Fortaventure so sehr vermehrt, daſs sie wild wurden, und daſs man Jagd auf sie machen musste. Man tödtete mehrere tausend, um die Erndten zu retten. Die Pferde von Fortaventure sind von besonderer Schönheit und von barbarischer Raçe. *Noticias de la histoira general de las Islas Canarias, par Don Jose de Viera*, T. II, p. 436.

ten des Oceans schien die Masse des in der Luft verbreiteten Lichts zu vermehren. Ich konnte zum erstenmal den Nonius eines Sextanten von *Troughton* von zwey Zoll, dessen Eintheilung sehr fein war, ohne Licht lesen. Mehrere unserer Reisegesellschafter waren Canarier; wie alle Inselbewohner, rühmten sie mit Enthusiasmus die Schönheit ihres Landes. Nach Mitternacht bedeckten schwarze Wolken, die sich hinter dem Vulkan erhoben, von Zeit zu Zeit den Mond und das schöne Sternbild des Skorpions. Wir sahen Feuer, das man am Ufer hin und her trug: es waren wahrscheinlich Fischer, die sich zu ihren Geschäften rüsteten. Da wir uns während der ganzen Reise damit beschäftigt hatten, die alten Reisen der Spanier zu lesen, so erinnerten uns diese beweglichen Lichter an die, welche *Pedro Gutierrez*, Page der Königinn *Isabella*, in der merkwürdigen Nacht, welche der Entdeckung der neuen Welt voranging, auf der Insel Guanahani sah.

Den 17ten des Morgens war der Horizont neblich, und der Himmel leicht mit Dünsten überzogen: die Umrisse der Berge von Lancerote erschienen nur um so schärfer: denn die Feuchtigkeit, indem sie die Durchsichtigkeit der Luft vermehrt, scheint zugleich die Gegenstände näher zu rücken. Diese Erscheinung ist denjenigen sehr bekannt, die Gelegenheit gehabt haben, hygrometrische Beobachtungen an Orten zu machen, wo man die Kette der hohen Alpen oder die der Anden sieht. Wir schifften, das Senkbley in der Hand, durch den Kanal, der die Insel Alegranza von Montaña Clara trennt. Wir untersuchten diesen Archipel kleiner Inseln, die im Norden von Lancerote liegen, und die sowol auf der sonst sehr genauen Karte des Hrn. *v. Fleurieu*, als auf derjenigen, die sich bey der Reise der Fregatte *Flora* befindet, sehr schlecht angeben sind. Die Karte des at-

lantischen Oceans, die im Jahr 1786 auf Befehl des Hrn. *v. Castries* herausgegeben wurde, hat auch die nämlichen Fehler. Da die Strömungen in diesen Gegenden äufserst reifsend sind, so ist die Bemerkung für die Sicherheit der Schifffahrt wichtig, dafs die Lage der fünf kleinen Inseln Alegranza, Clara, Graciosa, Roca del Este und Infierno nur auf der Karte der canarischen Inseln des Hrn. *de Borda* und in dem Atlas von *Tofiño* genau angegeben ist, welche Angabe sich für diesen Fall auf die Beobachtungen des *Don Jose Varda*, die mit denen der Fregatte *la Boussole* ziemlich übereinstimmen, gründet.

Mitten in diesem Archipelagus, der selten von denen nach Teneriffa bestimmten Schiffen durchfahren wird, wurden wir durch die Form der Küsten sehr in Erstaunen gesetzt. Wir glaubten uns zu den euganäischen Bergen im Vicentinischen, oder an die Ufer des Rheins bey Bonn versetzt. *) Die Form der organisirten Wesen wechselt mit dem Klima, und diese erstaunende Mannigfaltigkeit macht das Studium der Geographie der Pflanzen und Thiere so anziehend; aber die Felsen, älter vielleicht, als die Ursache, welche die Verschiedenheit der Klimate bewirkten, sind dieselben in beyden Hemisphären. **) Die Porphyren, welche glasigen Feldspath und Hornblende enthalten, die Porphyrschiefer, die Grünsteine, die Mandelsteine und die Basalten haben beynahe eben so beständige Formen angenommen, als die einfachen crystallisirten Materien. Auf den canarischen Inseln wie in Auvergne, im böhmischen Mittelgebirge wie in Mexico und an den Ufern des Ganges verkündigt sich die Trappformation durch die symetrische Ordnung der Berge, durch abgestumpfte Kegel, die bald isolirt, bald paar-

*) *Das Siebengebirge*, von Hrn. *Rose* beschrieben.

**) *Monum. Amer.*, p. 122.

weis stehen, *) durch Gebirgsplatten, deren beyden Enden mit einer runden Erhöhung gekrönt sind.

Der ganze westliche Theil von Lancerote, den wir in der Nähe sahen, trägt das Gepräge eines erst kürzlich durch vulkanisches Feuer zerrütteten Landes. Alles ist schwarz, dürr und von Dammerde entblöfst. Wir unterschieden mit dem Fernrohre, in ziemlich dünnen und sich stark neigenden Schichten gelagerten, Basalt. Mehrere Hügel ähneln dem *Monte-nuovo* bey Neapel, oder den kleinen Hügeln von Schlacken und Asche, welche die Erde, die sich öffnete, in einer Nacht am Fufs des Vulkans von Jorulla in Mexico aufwarf. Wirklich berichtet der Abbé Viera **) dafs im Jahr 1730 mehr als die Hälfte der Insel ihre Gestalt veränderte. Der *grofse Vulkan*, von dem wir oben sprachen, und den die Einwohner den Vulkan von *Temanfaya* nennen, zerstörte die fruchtbarste und bebauteste Gegend; neun Dörfer wurden damals durch das Anströmen der Lava völlig zerstört. Ein heftiges Erdbeben war dieser Katastrophe vorangegangen, und gleich heftige Stöfse dauerten mehrere Jahre lang fort. Diese letzte Erscheinung ist um so merkwürdiger, da sie sich selten nach einer Eruption ereignet, wenn die elastischen Dämpfe, nach dem Ausflufs der geschmolzenen Materien, durch den Krater entweichen konnten. Der Gipfel des grofsen Vulkans ist ein runder Hügel, der nicht völlig konisch ist. Nach den Höhenwinkeln, die ich von verschiedenen Entfernungen aus genommen habe, scheint seine absolute Höhe nicht viel über 300 Toisen zu betragen. Die benachbarten Hügel und die von Alegranza und Isla Clara sind kaum 100 bis 120 Toisen hoch. Man ist erstaunt, diese Gipfel nicht hö-

*) *Monti gemelli, Zwillingsberge.*

**) *Viera*, T. II, p. 404.

her zu finden, die, vom Meere aus gesehen, einen so imposanten Anblick geben. Aber nichts ist unsicherer, als unser Urtheil über die Gröfse der Winkel, unter denen uns Gegenstände nahe am Horizont erscheinen. Durch solche Täuschungen geschah es, dafs die Schifffahrer die Berge an der magellanischen Meerenge und die von Feuerland für äufserst hoch hielten, ehe die Messungen *) der Hrn. *Churucca* und *Galeano* auf dem Cap Pilar gemacht wurden.

Die Insel Lancerote hiefs ehemals *Titeroigotra.* Bey der Ankunft der Spanier zeichneten sich die Einwohner von andern Canariern durch die Spuren einer weiter gekommenen Civilisation aus. Sie hatten Häuser von gehauenen Steinen, während die Guanen in Teneriffa, nach Art wahrer Troglodyten, in Höhlen wohnten. Zu Lancerote herrschte damals eine höchst sonderbare Einrichtung, *) wovon man kein Beyspiel als bey den Tibetanern findet. Eine Frau hatte mehrere Männer, welche abwechselnd die Vorrechte des Hausvaters genossen: jeder wurde immer nur einen Monat lang als Ehmann betrachtet; und während seine Rechte von den andern ausgeübt worden, lebte er in der Reihe der übrigen Hausgenossen. Es ist zu bedauern, dafs die Geistlichen, welche den *Johann* von *Béthencourt* begleiteten, und die Geschichte der Eroberung der canarischen Inseln schrieben, uns nicht mehrere Nachrichten über die Sitten eines Volks gegeben haben, bey dem man so sonderbare Gebräuche vorfand. Im 15ten Jahrhundert enthielt die Insel Lancerote ganz

*) *Churucca, Apendice a la Relacion del Viaje al Magellanes,* 1793, p. 76.

**) *Viera,* T. I, p. 150, 171, 191. *Du Halde, Descript. de la Chine,* T. IV, p. 461. Im Tibet ist indessen die Vielmännerey weniger allgemein, als man glaubt, und von der Geistlichkeit gemifsbilligt. *Hakman in Pallas, neue nordische Beyträge,* Bd. III, p. 282.

kleine Staaten, die durch eine Mauer unterschieden, und getrennt waren; eine Gattung von Monumenten, die den Nationalhaſs überleben, und die man auch in Schottland, in Peru und China vorfindet.

Die Winde nöthigten uns, zwischen den Inseln Alegranza und Montanna durchzufahren. Da niemand von denen, die an Bord waren, diesen Paſs durchschifft hatten, so musste man das Senkbley auswerfen. Wir fanden 25 und 32 Faden Tiefe. Das Bley brachte eine organische Substanz von so sonderbarer Struktur mit herauf, daſs wir lange zweifelhaft waren, ob es ein Zoophyte oder eine Art von Tang sey. Die Zeichnung, die ich an Ort und Stelle davon machte, findet sich im zweyten Bande unserer *Plantes équinoxiales* *) in Kupfer gestochen. Auf einem bräunlichen Stängel von 3 Zoll Länge erheben sich runde, in Lappen getheilte und an den Rändern eingekerbte Blätter. Ihre Farbe ist ein zartes Grün; sie sind häutig und wie die Blätter der Frauenhaare und der *Ginkgo biloba* gestreift. Ihre Oberfläche ist mit steifen und weiſslichen Haaren besetzt; vor ihrer Entwicklung sind sie concav und in einander geschachtelt. Wir beobachteten daran keine Spur von willkürlicher Bewegung, kein Zeichen von Reizbarkeit, selbst nicht bey Anwendung der galvanischen Kette. Der Stängel ist nicht holzartig, sondern beynah von der Substanz des Horns, ähnlich der Axe der Gorgonen. Da man in mehreren cryptogamischen Gewächsen Phosphor und Stickstoff in Menge gefunden hat, so wäre es unnütz gewesen, die Chemie in Anspruch zu nehmen, um zu entscheiden, ob dieser organisirte Körper zum Pflanzen- oder zum Thierreich gehöre. Die groſse Aehnlichkeit, die er mit einigen Meerpflanzen hat, die dem Adianthum ähnliche Blätter haben, beson-

*) *Pl. équin.*, T. II, p. 8. pl. LXIX.

ders mit dem Geschlecht Caulerpa des Hrn. *Lamoureux*, wovon der Fucus prolifer von *Forskæl* eine der zahlreichsten Gattungen ist, bestimmte uns, ihn vorläufig unter das Geschlecht der *Varech* oder der Seeeichen zu stellen, und ihn *Fucus vitifolius* zu nennen. Die Haare, mit denen diese Pflanze besetzt ist, finden sich auch bey vielen andern Tangen. *) Das Blatt, das im Augenblick, als man es aus dem Meere zog, mit dem Mikroskop untersucht wurde, zeigte zwar jene geballten Drüsen, oder die dunkeln Punkte nicht, die bey den Geschlechtern Ulva und Fucus die Fruktificationstheile enthalten; aber wie oft findet man nicht Arten von *Varech* in einem solchen Zustand, daſs man in ihrem durchsichtigen Parenchyma keine Spur von Körnern vorfindet.

Ich hätte diesen Gegenstand, der in die beschreibende Naturgeschichte gehört, nicht so genau abgehandelt, wenn der Tang mit Nebenblättern nicht eine physiologische Erscheinung von allgemeinerem Interesse darböte. Auf ein Stück einer Madrepore befestigt, vegetirte diese Seealge auf dem Boden des Oceans in einer Tiefe von 192 Fuſs, und doch waren ihre Blätter so grün als die unserer Gräser. Nach den Beobachtungen von *Bouguer* **) wird das Licht bey einem Durchgang von 180 Fuſs in einem Verhältniſs geschwächt, wie 1 : 1477, 8. Der *Varech* von Alegranza bietet folglich ein neues Beyspiel von Pflanzen dar, die in einer groſsen Dunkelheit vegetiren, ohne zu

*) *Fucus lycopodioïdes* und *F. hirsutus.*

**) *Traité d'Optique*, p. 256, 264 und 346. Der *Fucus vitifolius* wird in einer Tiefe von 32 Faden nur durch ein Licht erleuchtet, das 203 Mal stärker ist, als das des Monds, und mithin die Hälfte von dem Licht, das ein Talklicht auf 1 Fuſs Entfernung verbreitet. Nun wird nach meinen direkten Versuchen das *Lepidium sativum* kaum bey dem lebhaften Lichte von zwey argand'schen Lampen grün. Man sehe auch *Lambert*, *Photometria*, p. 223.

vergeilen. Mehrere, noch in den Zwiebeln der Liliaceen eingehüllten Keime, der Embryo der malven- und rhamnusartigen Gewächse, der Embryo der *Pistacie*, des *Viscum*, der *Citrone*, die Zweige einiger unterirrdischen Gewächse, endlich die Vegetabilien, die man in Gruben bringt, wo die umgebende Luft Wasserstoffgas oder eine groſse Menge Stickgas enthält, werden ohne Licht grün. Nach diesen Thatsachen wird man versucht, anzunehmen, daſs es nicht der Einfluſs der Sonnenstrahlen allein ist, unter dem sich in den Organen der Pflanzen jene Verbindung von Kohle und Wasserstoff bildete, deren Gegenwart dem Parenchyma eine mehr oder weniger sattgrüne Farbe gibt, je nachdem die Kohle in der Mischung vorherrscht. *)

Hr. *Turner*, der uns so genau mit der Familie der *Varechs* bekannt gemacht hat, und viele andere berühmte Botaniker sind der Meinung, daſs die meisten Tange, die wir auf der Oberfläche des Oceans sammeln, und die, im 23° und 35° der Breite, und im 32° der Länge dem Schifffahrer das Schauspiel einer überschwemmten ungeheuern Wiese geben, ursprünglich auf dem Boden des Meers wachsen und nur in ihrem ausgebildeten Zustand wandern, wenn sie durch die Bewegung der Wellen losgerissen werden. Wenn diese Meinung richtig ist, so muſs man zugeben, daſs die Familie der Seealgen den Physikern groſse Schwierigkeiten darbietet, die auf der Meinung beharren, daſs jede Abwesenheit des Lichts ein Vergeilen bewirken müsse; denn wie sollte es möglich seyn, daſs so viele Arten von Ulven

*) Diese Ideen findet man zum Theil in meiner Abhandlung über die Erscheinungen des Vergeilens auseinander gesetzt (*Journal de Physique* T. XL. p. 154) und in meinen *Aphorismen über die chemische Physiologie der Pflanzen* (*Flora Freibergensis*, p. 179) Man sehe auch *Trans. of the Irish Academy*, Vol. VIII, p. 260.

und Dictioteen mit grünen Stängeln und Blättern, die auf der Oberfläche des Oceans schwimmen, auf Felsen gewachsen seyen, die nahe zu bis an die Oberfläche des Wassers reichen.

Nach den Notizen, die wir aus einem alten portugiesischen Wegweiser schöpften, glaubte der Capitän des *Pizarro* sich einem nördlich von Teguise, der Hauptstadt der Insel Lancerote, gegenüber liegenden Fort zu befinden. Man hielt einen Basaltfelsen für ein Schlofs: man salutirte dasselbe, indem man die spanische Flagge aufsteckte, und man warf das Boot aus, damit sich einer der Offiziere bey dem Commandanten des vermeintlichen Forts erkundige, ob englische Schiffe in dieser Gegend kreuzen. Unser Erstaunen war ziemlich grofs, als wir erfuhren, dafs das Land, das man für die Verlängerung der Küste von Lancerote gehalten hatte, die kleine Insel Graciosa sey, und dafs es mehrere Meilen in der Runde keinen bewohnten Ort gebe.

Wir benutzten das Boot, um das Land kennen zu lernen, welches den Umkreis einer weiten Bay schlofs. Nichts kann das Gefühl ausdrücken, welches ein Naturforscher empfindet, wenn er zum erstenmal einen Boden berührt, der nicht europäisch ist. Die Aufmerksamkeit heftet sich auf so viele Gegenstände, dafs man Mühe hat, sich von den Eindrücken, die man erhält, Rechenschaft zu geben. Mit jedem Schritt glaubt man ein neues Produckt zu finden; und in dieser Gemüthsbewegung erkennt man diejenigen oft nicht, welche die gemeinsten in unsern botanischen Gärten und in unsern naturhistorischen Sammlungen sind. Hundert Toisen von der Küste bemerkten wir einen Menschen, der mit der Leine fischte. Man richtete das Boot nach ihm; aber er ergriff die Flucht und verbarg sich hinter einem Felsen. Mit Mühe brachten ihn die Matrosen zurück. Der Anblick der Corvette, das Abfeuern einer Kanone

an einem so einsamen Ort, der aber bisweilen von Corsaren aus der Barbarey besucht wird, das Landen des Boots, alles hatte diesen armen Fischer in Furcht gesetzt. Er benachrichtigte uns, daſs die kleine Insel Graciosa, auf der wir gelandet hatten, von Lancerote durch einen engen Kanal, genannt *El Rio*, getrennt sey. Er erbot sich, uns in den Hafen von Los Colorados zu führen, damit wir uns dort über die Blokade von Teneriffa unterrichten könnten; da er aber zugleich versicherte, seit mehreren Wochen kein Schiff auf offener See gesehen zu haben, so entschloſs sich der Capitän, seinen Weg nach Sainte-Croix fortzusetzen.

Der kleine Theil der Insel Graciosa, den wir durchliefen, gleicht jenen Vorgebirgen von Lava, die man bey Neapel zwischen Portici und Torre del Greco beobachtet. Die Felsen sind nackt, entblöſst von Bäumen und Gesträuch, am häufigsten ohne eine Spur von Dammerde. Einige gegliederte Lichen, *Variolaria*, *Lepraria* und *Urceolaria* *) finden sich zerstreut auf dem Basalt. Die Laven, die nicht mit vulkanischer Asche bedeckt sind, bleiben Jahrhunderte lang ohne Spur von Vegetation; denn auf dem afrikanischen Boden hält die übermäſsige Hitze und die lange Trockenheit die Entwicklung der cryptogamischen Gewächse zurück.

Die Basalte von Graciosa sind nicht säulenförmig abgesondert, sondern in Schichten, 10 bis 15 Zoll dicke, gelagert. Diese Schichten sind unter einem Winkel von 80 Graden nach Nordwest geneigt. Compakter Ba-

*) Wir erkannten die *Lecidea atrovirens*, *Urceolaria ocellata*, *U. diamarta* (zu welcher Hr. *Acharius* das *Lichen Koenigii* meiner Freiberger Flora zählt) *Parmelia parietina*, *P. tenella* (*Lichen hispidus Willd.*) *P. atra*, *Lecidea fusco-atra*, und mehrere andere Gattungen, die man bisher ausschlieſslich dem Norden von Europa eigen glaubte. (*Achar. Methodus Lichenum*, T. I, p. 152.

salt wechselt mit porösem und mit Mergel. Der Felsen enthält keine Hornblende, aber grofse Crystalle von blättrigem Olivin, die einen dreyfachen Durchgang haben. Diese Substanz verwittert sehr schwer. Hr. *Haüy* betrachtet sie als eine Varietät des Augits. Der poröse Basalt, der in Mandelstein übergeht, hat längliche Höhlungen von 2 bis 8 Linien Durchmesser, welche mit Kalcedon überzogen sind, und Bruchstücke von compactem Basalt einschliefsen. Ich bemerkte nicht, dafs die Höhlungen in Einer Richtung liegen, noch dafs der poröse Felsen auf compacte Schichten aufgelagert sey, wie dies bey den Lavaströmen des Aetna und Vesuvs der Fall ist. Der Mergel, der mehr als hundertmal mit dem Basalt abwechselt, ist gelblich, durch Verwitterung zerreiblich, im Innern sehr fest, und oft in unregelmäfsige Prismen, denen des Trapps ähnlich, abgesondert. Die Sonne entfärbt ihre Oberfläche, wie sie mehrere Schiefer bleicht, indem sie die wasserstoffhaltige Kohle verbrennt, die mit diesen Erdarten verbunden zu seyn scheint. Der Mergel auf Graciosa enthält vielen Kalk, und braust lebhaft mit Salzsäure auf, selbst an den Stellen, wo er mit dem Basalt in Berührung ist. Diese Thatsache ist desto bemerkungswürdiger, da diese Substanz nicht die Spalten des Felsens ausfüllt, sondern ihre Lagen parallel mit jenen des Basalts laufen: man kann daraus schliefsen, dafs beide Fossilien von einerley Formation und von gemeinschaftlichem Ursprung sind. Das Phänomen eines basaltischen Felsen, der Massen von verhärtetem und in kleine Säulen gespaltenem Mergel eingeschlossen hat, findet sich auch sonst im böhmischen Mittelgebirge. Hr. *Freiesleben* *) und ich, indem wir im Jahr 1792 diese Gegenden besuchten, erkannten selbst in dem Mergel am Stiefelberg die Abdrücke einer dem Cerastium oder der Alsine verwandten Pflan-

*) *Bergmännisches Journal* 1792, p. 215.

ze. Verdanken wol diese Schichten von Mergel, welche die Trappgebirge enthalten, schlammigen Eruptionen ihre Entstehung, oder man muſs sie als neptunische Niederschläge ansehen, die mit den vulkanischen Ablagerungen wechseln? Diese letztere Hypothese scheint um so gezwungener, als nach den Untersuchungen von *Sir James Hall* über den Einfluſs, welchen der Druck auf geschmolzene Materien hat, das Daseyn von Kohlensäure in den Substanzen, welche der Basalt einschlieſst, nichts Ueberraschendes darbietet. Viele Laven des Vesuvs zeigen ähnliche Phänomene. In der Lombardie, zwischen Vicenza und Abano, wo der Jurakalkstein groſse Massen Basalt enthält, sahe ich diesen letzten an den Stellen, wo er den Kalkfelsen berührt, mit Säuren brausen.

Wir hatten nicht Zeit, den Gipfel eines Hügels zu erreichen, der darin sehr merkwürdig ist, daſs sein Fuſs von Thonschichten gebildet wird, auf denen die Basaltschichten ruhen, gerade wie bey einem Berg in Sachsen, *) welcher durch die Streitigkeiten der Vulkanisten und Neptunisten berühmt wurde. Diese Basalte waren mit einer Substanz von tropfsteinartiger äuſserer Gestalt überzogen, die ich vergeblich auf dem Pic von Teneriffa suchte, und die man mit dem Namen vulkanisches oder müllerisches Glas, oder Hyalit bezeichnet; sie macht den Uebergang von dem Orpal zum Kalcedon. Wir machten mit Mühe einige schöne Muster los: und mussten ganze Massen unberührt lassen, die 8 bis 10 Zoll im Quadrat hatten. Ich sah nie in Europa so schöne Hyaliten, als auf der Insel Graciosa und auf dem Prophyrfelsen *el Peñol de los Baños* am Ufer des Sees von Mexico.

Es gibt an dem Ufer zwey Arten von Sand; die eine ist schwarz und basaltisch, die andere weiſs und quarz-

*) Der *Scheibenberger Hügel.*

artig. An einer den Sonnenstrahlen ausgesetzten Stelle machte die eine den Thermometer auf 51°,2 (41° R) steigen und die andere auf 40° (32° R.) Die Temperatur der Luft war im Schatten 27°,0 oder 7°5 höher als die der Seeluft. Der quarzartige Sand enthält Fragmente von Feldspath. Er wird vom Meer ausgeworfen, und bildet an der Oberfläche der Felsen gleichsam kleine Inseln, auf denen die succulenten und die Salzpflanzen wachsen. Bruchstücke von Granit wurden auf Teneriffa beobachtet: die Insel Gomera enthält nach den Nachrichten, die mir Hr. *Broussonet* mitgetheilt hat, einen Kern von Glimmerschiefer; der Quarz, welcher in dem Sand, den wir auf der Insel Graciosa fanden, zerstreut lag, ist eine, den Laven und den Prophyren von der Trappformation, die mit den vulkanischen Produkten in Verbindung stehen, fremde Substanz. Alle diese Thatsachen zusammen scheinen zu beweisen, daſs sich die vulkanischen Feuer auf den amerikanischen Inseln wie auf den Anden von Quito, in Auvergne, in Griechenland und auf dem gröſsten Theil der Erde mitten durch primitive Gebirgsarten den Weg nach auſsen gebahnt haben. Indem wir in der Folge eine groſse Anzahl heiſser Quellen, die wir auf Granit, Gneiſs und Glimmerschiefer hervorkommen sahen, anzeigen, werden wir Gelegenheit haben, auf diesen Gegenstand, der einer der wichtigsten in der physikalischen Geschichte des Erdkörpers ist, zurückzukommen.

Da wir uns bey Sonnenuntergang wieder einschifften, gingen wir mit einem zu schwachen Wind unter Segel, um unsern Weg nach Teneriffa fortsetzen zu können. Das Meer war ruhig; ein röthlicher Dunst bedeckte den Horizont und schien die Gegenstände zu vergröſsern. In dieser Einsamkeit, mitten unter so vielen unbewohnten Inseln, genossen wir lange Zeit den Anblick einer wilden und imposanten Natur. Die schwarzen Berge von

Graciosa stellten senkrechte Mauern von fünf bis sechs hundert Fuſs Höhe dar. Ihre Schatten auf die Oberflä. che des Oceans geworfen, geben der Landschaft einen melankolischen Charakter. Aehnlich den Trümmern eines ungeheuren Gebäudes, steigen die Basaltfelsen aus dem Schoſs der Fluthen empor. Ihr Daseyn erinnerte uns an die vergangene Zeit, wo Vulkane unter dem Meer neuen Inseln ihr Daseyn gaben, oder die festen Länder zerrissen. Alles, was uns umgab, schien Zerstörung und Unfruchtbarkeit zu verkündigen; aber im Hintergrund dieses Gemäldes boten die Küsten von Lanceroie einen lachenden Anblick dar. In einer engen Schlucht, zwischen zwey von zerstreuten Baumgruppen gekrönten Hügeln, zog sich ein kleiner bebauter Erdstrich in die Länge hin: die letzten Sonnenstrahlen erleuchteten das zum Erndten reife Getreide: und selbst die Wüste belebt sich, wenn man darin die Spuren der arbeitsamen Hand des Menschen entdeckt.

Wir suchten aus dieser Bucht durch die Meerenge herauszukommen, welche die Insel Alegranza und Montaña Clara trennt, und durch die wir ohne Schwierigkeit hereingekommen waren, um an der nördlichen Spitze von Graciosa zu landen. Da der Mond sehr schwach wurde, trieben uns die Strömungen sehr nahe an eine Klippe, an der sich das Meer mit Gewalt brach, und welche die alten Karten mit dem Namen der *Hölle* oder *Infierno* bezeichnen. Da wir diese Klippe in einer Entfernung von 240 Faden vor der Corvette erblickten, so erkannten wir, daſs es eine Erhöhung von Lava, 3 bis 4 Toisen hoch, ist, mit Höhlen angefüllt und mit Schlacken bedeckt, die den *Coakes* oder der schwammigen Masse der entschwefelten Steinkohlen ähnlich sind. Man kann annehmen, daſs der Felsen Infierno*)

*) *Borda, Voyage de la Flore*, T. I, p. 386. *Bory Saint-Vincent*, *Essai sur les îles Fortunées*, p. 20. Ich muſs hier bemerken, daſs

den die neuesten Karten, *Roche de l'Ouest* (*Roca del Oeste*), nennen, durch vulkanisches Feuer in die Höhe gehoben wurde. Es ist selbst möglich, daſs er ehmals viel höher war; denn die *Ile Neuve* unter den Azoren, die man in den Jahren 1638 und 1719 zu wiederholten Malen aus dem Meer emporsteigen sah, hatte sich bis zu einer Höhe von 354 Fuſs (115^m) erhoben;*) und als sie im Jahr 1723 völlig verschwand, fand man an der Stelle, die sie eingenommen hatte, 80 Faden Tiefe. Die Idee, welche ich über den Ursprung der basaltischen Klippe Infierno aufstelle, wird durch eine Erscheinung bestätigt, welche gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts in diesen Gegenden beobachtet wurde. Bey dem Ausbruch des Vulkans von Temanfaya erhoben sich zwey pyramidale Hügel von steinartiger Lava von dem Boden des Oceans, und vereinigten sich allmählig mit der Insel Lancerote.

Da der schwache Wind und die Strömungen uns nicht erlaubten, aus dem Kanal von Alegranza herauszufahren, so beschloſs man, die Nacht über zwischen der Isla Clara und dem östlichen Felsen zu laviren. Dieser Entschluſs hätte für uns bald schlimme Folgen gehabt. Es ist sehr gefährlich, in der Nähe dieses letzten Felsen gegen den die Strömung mit einer auſserordentlichen Gewalt antreibt, Windstille zu haben. Um Mitternacht fingen

diese Klippe schon in der berühmten venetianischen Karte des *Andrea Bianco* angegeben ist, aber daſs der Name *Infierno* dort, so wie in der ältesten Karte des Picigano, die im Jahr 1367 gemacht wurde, der Insel Teneriffa beygelegt ist; wahrscheinlich weil die Guanen den Pic für den Eingang der Hölle hielten. In diesen Gegenden erschien im Jahr 1811 eine neue Insel.

*) Im Jahr 1720 war diese Insel auf 7 bis 8 Meilen Entfernung sichtbar. *Mém. de l'Académie*, 1722, p. 12. *Fleurieu*, *Voyage de l'Isis*, T. I, p. 565.

fingen wir an, die Wirkungen dieser Strömung zu fühlen. Die Nähe der Steinmassen, welche sich senkrecht über das Wasser erheben, raubte uns den wenigen Wind, welcher wehete; die Korvette steuerte beynahe nicht, und jeden Augenblick fürchtete man anzustoſsen. Es ist schwer zu begreifen, wie ein Erdhaufen von Basalt mitten in dem weiten Ocean isolirt, eine so beträchtliche Bewegung der Fluthen hervorbringen kann. Diese Erscheinungen, welche die Aufmerksamkeit der Naturforscher mit Recht verdienen, sind übrigens den Seefahrern wohl bekannt; man beobachtete sie auf eine furchtbare Art in der Südsee, besonders in dem kleinen Archipel der Inseln Galapagos. Der Unterschied der Temperatur zwischen der Flüssigkeit und der Masse der Felsen, kann die Richtung der Strömungen nicht erklären; und wie sollte man annehmen, daſs sich das Wasser an der Grundfläche dieser Klippen, die öfters nicht vulkanischen Ursprungs sind, verliere, und daſs dieses beständige Verschwinden des Wassers die Wassertheilchen bestimme, den dadurch entstandenen leeren Raum auszufüllen. *)

Da der Wind den 18ten des Morgens etwas frischer wurde, so gelang es uns, durch den Kanal zu kommen. Wir näherten uns nochmals sehr dem Infierno, und wir erkannten daran groſse Spalten, durch welche wahrscheinlich die elastischen Flüssigkeiten bey dem Aufheben dieses basaltischen Erdhaufens drangen. Wir verloren die kleinen Inseln Alegranza, Montaña Clara und Graciosa aus dem Gesicht,

*) Man ist erstaunt, in einem sonst sehr nützlichen Buch, welches sich in den Händen aller Seefahrenden befindet, in der 9ten Ausgabe des *Practical Navigator de Hamilton Moore* p. 200, zu lesen, daſs es die Wirkung der Massen-Anziehung oder der allgemeinen Gravitation sey, daſs ein Schiff mit Mühe sich von den Küsten entfernt, und daſs die Schaluppe einer Fregatte durch die letztere selbst angezogen wird.

die niemals von den Guanen bewohnt worden zu seyn scheinen. Man besucht sie heut zu Tage blos; um Orseille daselbst zu sammeln; dieses Produkt ist übrigens weniger gesucht, seit so viele flechtenartige Pflanzen des nördlichen Europas kostbare Materialien für die Färberey liefern. Montaña Clara ist wegen der schönen Canarien-Vögel, welche man daselbst findet, berühmt. Der Sang dieser Vögel ist in verschiednen Kolonien verschieden, wie er bey unsern Finken oft in zwey benachbarten Distrikten nicht der nämliche ist. Montaña Clara ernährt auch Ziegen, zum Beweis, dafs das Inselchen weniger dürr ist, als die Küsten, die wir beobachtet haben. Der Name Alegranza bedeutet so viel als *die Fröhliche*, und wurde der Insel von den ersten Eroberern der canarischen Inseln, zwey normännische Barone, *Jean de Béthencourt* und *Gadifer de Salle*, gegeben. Es war dies der erste Punkt, wo sie landeten. Nachdem sie einige Tage zu Graciosa verweilt hatten, wovon wir einen kleinen Theil untersucht haben, fassten sie den Entschlufs, sich der benachbarten Insel Lancerote zu bemächtigen, wo *Guadarfia*, der Souverain der Guanen, sie mit der nämlichen Gastfreundschaft aufnahm, die *Cortez* in dem Pallast von Montezuma fand. Der König, ein Hirte, der keinen andern Reichthum, als seine Ziegen hatte, wurde eben so niederträchtig verrathen, wie der mexikanische Sultan.

Wir fuhren längs den Küsten von Lancerote, von der Insel Lobos und Fortaventure hin. Die zweyte dieser Inseln scheint ehmals zu den beyden andern gehört zu haben. Diese geologische Hypothese wurde schon im 17ten Jahrhundert von einem franziskaner Mönch, *Juan Galindo*, behauptet. Dieser Schriftsteller nahm sogar an, der König *Juba* habe deswegen nur sechs kanarische Inseln benannt, weil zu seiner Zeit drey derselben zusammen hingen. Ohne diese nicht wahrscheinliche Hypo-

these anzunehmen, glaubten gelehrte Geographen in dem canarischen Archipel die beyden Inseln Junonias, die Insel Nivaria, Ombrios, Canaria und Capraria der Alten zu erkennen. *)

Da der Horizont neblich war, konnten wir auf unsrer ganzen Fahrt von Lancerote nach Teneriffa den Pic Teyde nicht entdecken. Beträgt die Höhe dieses Vulkans 1905 Toisen, wie die letzte trigonometrische Messung von *Borda* angibt, so muſs man seinen Gipfel in einer Entfernung von 43 Seemeilen sehen, wenn man das Auge im Niveau mit dem Ocean, und die Strahlenbrechung gleich 0,079 von der Entfernung annimmt. Man hat bezweifelt, **) ob der Pic je in dem Kanal, welcher Lancerote von Fortaventura trennt, und die nach der Karte von *Varela* um 2° 29′ oder nahe zu 50 Meilen entfernt ist, gesehen worden sey. Indessen scheint dieses Phänomen doch von mehreren Offizieren der königlich spanischen Marine bestätigt worden zu seyn; ich hatte am Bord der Korvette *Pizarro* ein Reisejournal unter den Händen, worin bemerkt war, daſs der Pic von Teneriffa in einer Entfernung von 135 Meilen, nahe am südlichen Kap von Lancerote, das man Pichiguera nennt, gesehen worden sey. Man sahe seine Spitze unter einem noch so beträchtlichen Winkel, daſs der Beobachter *Don Manuel Bazuti* glaubte, der Vulkan würde noch neun Meilen entfernter sichtbar seyn. Dies war im September, gegen den Abend, und bey sehr feuchtem Wetter. Rechnet man 15 Fuſs für die Erhöhung des Augs, so finde

*) *Gosselin, Rech. sur la Géogr. des Anciens.* T. I, p. 146, 156, 163.

**) *Voyage de la Flore*, T. I, p. 380. Mein Chronometer gab mir die Nordwestküste von Lancerote im 15° 52′ 10″ westlicher Länge von Paris.

ich, daſs man, um von diesem Phänomen Rechenschaft zu geben, die Strahlenbrechung gleich 0,158 des Bogens annehmen muſs, was für die gemäſsigte Zone nicht ausserordentlich viel ist. Nach den Beobachtungen des General *Roy* variren die Refractionen in England von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{3}$; und wenn es wahr ist, daſs sie an den Küsten von Afrika ihre Extreme erreichen, woran ich sehr zweifle, so könnte der Pic unter gewissen Umständen auf dem Verdeck eines Schiffs in einer Entfernung von 61 Seemeilen sichtbar seyn.

Die Schiffahrer, welche diese Gegenden häufig besucht haben, und über die physischen Ursachen der Phänomene nachdenken, sind erstaunt, daſs der Pic Teyde und jener auf den Azoren *) bisweilen sehr weit sichtbar sind, während man sie andre Male in viel geringeren Entfernungen nicht entdeckt, ungeachtet der Himmel hell scheint und der Horizont nicht neblich ist. Diese Umstände verdienen um so mehr, die Aufmerksamkeit des Naturforschers zu beschäftigen, als viele Schiffe, bey ihrer Rückkehr nach Europa, mit Ungeduld den Anblick dieser Berge erwarten, um ihre Länge zu rektifiziren, und

*) Die Höhe dieses Pic's ist, nach *Fleurieu* 1100 t.; nach *Ferrer* 1238 t.; nach *Tofinno* 1260 t.; aber diese Messungen sind nur Berechnungen durch Annäherung. Der Capitän des *Pizarro*, *Don Manuel Cagigal*, hat mir durch sein Journal bewiesen, daſs er den Pic der Azoren in einer Entfernung von 37 Meilen sah, zu einer Zeit, wo er seiner Breite wenigstens bis auf 2 Minuten gewiſs war. Der Vulkan wurde in S. 4° O. gesehen, so, daſs der Irrthum der Länge nur unmerklich auf die Berechnung der Entfernung einflieſsen konnte. Indessen war der Winkel, unter dem der Pic erschien, so groſs, daſs Hr. *Cagigal* der Meinung ist, dieser Vulkan müsse in mehr als 40 oder 42 Meilen Entfernung sichtbar seyn. Die Entfernung von 37 Meilen setzt eine Höhe von 1431 Toisen voraus.

als sie sich für entfernter davon halten, als sie wirklich sind, wenn sie selbige bey hellem Wetter nicht in Entfernungen erblicken, in denen sie schon unter ziemlich grofsen Winkeln erscheinen sollten. Die Beschaffenheit der Atmosphäre hat auf eine besondere Art auf die Sichtbarkeit entfernter Gegenstände Einflufs. Man kann im Allgemeinen annehmen, dafs der Pic von Teneriffa ziemlich selten auf grofse Entfernungen hin gesehen wird, wenn in den Monaten Julius und August das Wetter warm und trocken ist, und dafs man ihn im Gegentheil in den Monaten Januar und Februar in aufserordentlichen Fernen sieht, wenn der Himmel leicht bedeckt ist, und unmittelbar nach einem reichlichen Regen, oder wenige Stunden vorher. Die Durchsichtigkeit der Luft scheint sich wie wir schon oben bemerkt haben, aufserordentlich zu vermehren, wenn eine gewisse Menge Wasser gleichförmig in den Atmosphären verbreitet ist. Aufserdem darf man sich nicht darüber wundern, dafs der Pic Teyde seltener in grofser Entfernung sichtbar ist, als die Spitzen der Anden, die ich Gelegenheit hatte, so lange zu beobachten. Dieser Pic, der eine geringere Höhe hat, als die Theile des Atlas, an deren Abhang die Stadt Marocco liegt, ist nicht, wie diese *), mit ewigem Schnee bedeckt. Der *Piton* oder *Pain de Sucre*, mit dem der Pic endigt, wirft ohne Zweifel viel Licht zurück, wegen der weifsen Farbe des Bimsteins, der durch den Krater ausgeworfen wird; aber die Höhe dieses kleinen abgestumpften Kegels bildet nur den 22sten Theil der ganzen Höhe. Die Seiten des Vulkans sind entweder mit Blöcken schwarzer und verschlackter Lava bedeckt, oder mit einer kräftigen Vegetation, deren Massen um so we-

*) Nach *Haest* und *Jackson*, *Account of the empire of Marocco*, p. 43.

niger Licht zurückwerfen, als die Blätter der Bäume durch Schatten, deren Ausdehnung gröſser ist, als die der erleuchteten Theile, von einander getrennt sind.

Es folgt daraus, daſs abgesehen von dem *Piton*, der Pic Teyde zu den Bergen gehört, die nach *Bouguer's* Ausdruck nur auf eine *negative Art* in groſsen Entfernungen sichtbar sind, weil sie das Licht, das von den entferntesten Grenzen der Atmosphäre zu uns herstrahlt, auffangen, und wir ihr Daseyn nur an dem Unterschied der Intensität erkennen, welcher zwischen dem Licht der Luft die sie umgibt, und demjenigen Licht Statt findet, welches die zwischen dem Berg und dem Aug des Beobachters liegenden Lufttheilchen zurückwerfen. *) Wenn man sich von der Insel Teneriffa entfernt, so sieht man den Piton oder Pain de sucre ziemlich lang auf eine *positive Art*, weil er ein weiſsliches Licht zurückwirft, und hell am Himmel hervortritt; da aber dieser Kegel nur 80 Toisen Höhe, bey 40 Toisen Breite an seiner Spitze hat, so hat man neuerlich die Frage aufgeworfen **) ob er bey seiner kleinen Masse auf Entfernungen sichtbar seyn könne, die mehr als 40 Meilen betragen, und ob es nicht vielmehr wahrscheinlich ist, daſs die Schiffahrer ihn erst dann als eine kleine Wolke über dem Horizont erkennen, wenn die Grundfläche des Piton zu erscheinen anfängt. Wenn man annimmt, daſs die mittlere Breite des *Pain de Sucre* 100 Toisen beträgt, so findet man, daſs der kleine Kegel in 40 Meilen Entfernung in horizontaler Richtung noch unter einem Winkel von drey Minuten erscheint. Dieser

*) *Traité d'Optique* p. 365. Es folgt aus den Beobachtungen desselben Schriftstellers, daſs das eine Licht wenigstens um $\frac{1}{60}$ stärker seyn muſs als des andern, damit der Unterschied von unsern Organen empfunden werden, und der Berg deutlich am Himmel hervortreten könne.

**) *Voyage de Marchand*, T. II, p. 10.

Winkel ist hinreichend, um einen Gegenstand sichtbar zu machen; und wenn die Höhe des Piton viel gröfser wäre, als die Breite seiner Grundfläche, so dürfte der Winkel in der horizontalen Richtung noch kleiner seyn, ohne dafs der Gegenstand aufhörte, auf unsere Organe einen Eindruck zu machen; denn micrometrische Beobachtungen haben bewiesen, dafs die Grenze des Sehens nur dann eine Minute ist, wenn die Dimensionen der Gegenstände nach allen Seiten hin gleich sind. Man unterscheidet in der Ferne mit dem blofsen Aug die Baumstämme, welche auf einer weiten Ebne isolirt dastehen, wenn sie gleich unter einem Winkel erscheinen, der unter 25 Secunden beträgt.

Da die Sichtbarkeit eines Gegenstands, der durch seine Dunkelheit hervortritt, von der Menge des Lichts abhängt, welches von zwey Linien her ins Auge fällt, wovon die eine an dem Berg aufhört, die andere aber sich bis an die Grenze des Luftmeers verlängert, so ergibt sich, dafs, je mehr man sich von dem Gegenstand entfernt, desto geringer wird der Unterschied zwischen dem Licht der umgebenden Atmosphäre, und dem, welches von den Luftschichten herstrahlt, die vor dem Berg liegen. Daher kommt es, dafs weniger hohe Gipfel, wenn sie anfangen über dem Horizont sichtbar zu werden, zuerst dunkler erscheinen, als die Gipfel, die man auf grofse Entfernungen hin bemerkt. Eben so hängt die Sichtbarkeit der Berge, welche man nur auf eine negative Art erblickt, nicht einzig von dem Zustand der tiefern Luftschichten ab, auf welche unsere meteorologischen Beobachtungen beschränkt sind, sondern auch von der Durchsichtigkeit und physischen Beschaffenheit der höhern Theile; denn das Bild tritt um so deutlicher hervor, je stärker das Licht, welches von den Grenzen der Atmosphäre kommt, ursprünglich war, oder je weniger Verlust es bey seinem Durchgang erlitten hat. Diese

Betrachtung erklärt bis auf einen gewissen Punkt, warum bey einem gleich heitern Himmel, wenn der Zustand des Thermometers und Hygrometers in den der Erde nahen Luftschichten genau derselbe ist, der Pic, welcher Schifffahrern bey gleicher Entfernung bald sichtbar, bald unsichtbar ist. Es ist selbst wahrscheinlich, daſs das Ungewisse bey der Sichtbarkeit dieses Vulkans nicht gröſser wäre, wenn der Aschenkegel an der Spitze, auf der sich die Oeffnung des Kraters befindet, wie bey dem Vesuv, ein Viertheil der ganzen Höhe betragen würde. Diese Aschen, welche ein in Staub verwandelter Bimstein sind, werfen nicht so viel Licht zurück, als der Schnee der Anden. Sie machen, daſs der Berg, von der Ferne gesehen, ohne als heller Punkt hervorzutreten, in schwächerem Grad als dunkler hervortritt. Sie tragen so zu sagen bey, die zwey Lichtpartien, deren veränderlicher Gegenstand mehr oder weniger sichtbar macht, gleicher zu machen. Kalkberge, die von Dammerde entblöſst sind, Gipfel, die mit Granitsand bedeckt sind, die hohen Savanen der Kordilleren *), die goldgelb sind, treten ohne Zweifel auf kleine Entfernungen deutlicher hervor, als die Gegenstände, welche man auf eine negative Art sieht; aber die Theorie gibt eine gewisse Grenze, über welche hinaus diese letztern deutlicher auf dem azurnen Gewölbe des Himmels hervortreten mussten.

Die colossalen Gipfel von Quito und Peru, die über der Grenze des ewigen Schnees liegen, vereinigen Alles, um unter sehr kleinen Winkeln gesehen werden zu können. Wir haben oben gesehen, daſs der zugerundete Gipfel des Pic's von Teneriffa nur gegen 100 Toisen im Durchmesser hat. Nach den Messungen, die ich im Jahr 1803

*) *Los pajonales*, *de paja*, Stroh, Dies ist der Name der *Region der Gräser*, welche die Zone des ewigen Schnees umgibt. *Géogr. vég.* p. 70.

zu Riobamba gemacht habe, hat die Kuppel des Chimborazo, 153 Toisen unter ihrer Spitze, und mithin an einem Punkt, der noch 1300 Toisen höher als der Pic liegt, noch 673 Toisen (1312ᵐ) Breite. Ueberdies nimmt die Zone des ewigen Schnees $\frac{1}{4}$ der ganzen Höhe des Bergs ein; und die Grundfläche dieser Zone, von der Seite der Südsee gesehen, nimmt eine Ausdehnung von 3437 Toisen (6700ᵐ) ein. Aber ungeachtet der Chimborazo $\frac{2}{3}$ höher als der Pic ist, sieht man ihn doch, wegen der Krümmung der Erde, nur $38\frac{1}{3}$ Meile weiter. *) Der Glanz, den sein Schnee von sich wirft, wenn er am Ende der Regenzeit im Hafen von Guayaquil am Horizont erscheint, lässt vermuthen, dafs man ihn sehr weit in der Südsee erblicken mufs. Sehr glaubwürdige Piloten haben mich versichert, ihn bey dem Felsen Muerto, südwestlich von der Insel la Puna, in einer Entfernung von 47 Meilen **) gesehen zu haben. So oft er in einer gröfsern Entfernung gesehen wurde, waren die Beobachter, ungewifs über ihre Länge, nicht im Stande ein genaues Datum zu liefern.

Das Licht der Luft, welches auf die Berge fällt, vermehrt die Sichtbarkeit derjenigen, die man auf eine positive Art sieht, seine Stärke vermindert im Gegentheil die Sichtbarkeit derjenigen Gegenstände, welche wie der Pic von Teneriffa

*) Ohne auf die Refraktion Rücksicht zu nehmen, ist der Pic von Teneriffa (1904 Toisen) auf 1° 57′ 22″ sichtbar; der Mont-Blanc (2440 Toisen) auf 2° 13′ 0″; und der Chimborazo (3350 Toisen) auf 2° 35′ 30″. Nimmt man die mittlere Refraktion zu $\frac{8}{100}$ an, so wird diese Entfernung für den Chimborazo nur um 14 Meilen vergröfsert.

**) Nach den Karten des *Deposito hidrografico* zu Madrid. Nimmt man für den Unterschied der Meridiane von Guayaquil und Quito 1° 13′ 32″ an, wie ich ihn fand (*Obs. astr.* T. II, p. 298, 357 und 435) so ist der Muerto etwas weniger von dem Chimborazo entfernt.

und jener auf den Azoren, durch ihre Dunkelheit sichtbar werden. *Bouguer* fand, indem er sich auf theoretische Betrachtungen stützte, dafs bey der Constitution unserer Atmosphäre, Berge, welche man auf eine negative Art sieht, auf Entfernungen, die über 35 Meilen betragen, nicht mehr gesehen werden können. *) Es ist wichtig, hier zu bemerken, dafs die Erfahrung diesen Berechnungen entgegen ist. Der Pic von Teneriffa wurde oft von 36, von 38 und selbst von 40 Meilen aus gesehen. Was noch mehr ist, an den Landungsplätzen der Sandwich-Inseln wurde der Gipfel des Mowna-Roa, **) zu einer Zeit, wo er von

*) Wenn, nach der Theorie von *Bouguer*, (*Traité d'Optique*, p. 360) die Intensität der Farbe der Luft, welche die gesammte Atmosphäre gegen den Horizont zurückwirft, in einer bestimmten Richtung $\frac{2575}{10000}$ gleich ist, so wäre die Intensität nach einem Durchgang von 30 Seemeilen $\frac{2525}{10000}$. Diese Gröfse differirt von der erstern ein wenig mehr als um $\frac{1}{60}$, während nach einem Durchgang von 45 Meilen die Intensität der Farbe der Luft schon $\frac{2565}{10000}$ beträgt, welches zu wenig von $\frac{2575}{10000}$ unterschieden ist, als dafs die Differenz für unsere Organe empfindbar seyn könnte. Nach diesen Datis findet man durch Interpolation, dafs die Sichtbarkeit schon in einer Entfernung von 35 Meilen aufhören sollte.

**) Die Höhe des Mowna-Roa beträgt, nach *Marchand*, über 2598 Toisen; nach *King* 2577; aber ungeachtet ihrer zufälligen Uebereinstimmung, gründen sich diese Messungen auf keine sehr genaue Hülfsmittel. Es ist eine aufserordentliche Erscheinung, dafs eine Bergspitze im 19° Breite, und deren Höhe wahrscheinlich über 2500 Toisen beträgt, völlig von allem Schnee entblöfst wird. Die sehr abgeplattete Form des Mowna-Roa, des *Mesa* der alten spanischen Karten, seine isolirte Lage mitten im Ocean und die Häufigkeit gewisser Winde, welche durch die aufsteigende Strömung abgelenkt, in schiefer Richtung wehen, können die hauptsächlichsten Ursachen hievon seyn. Es ist schwer zu glauben dafs sich der Capitän *Marchand* um vieles in der Schätzung der Entfernung geirrt habe, in welcher er den 10ten October 1791 die Spitze des Mowna-Roa sah. Er hatte die Insel O-Whyhée erst den 7ten Abends verlassen, und nach den Bewegungen des

Schnee entblöfst war, in einer Entfernung von 53 Meilen an dem Rande des Horizonts gesehen. Dies ist das frappanteste Beyspiel, das bis jetzt von der Sichtbarkeit eines Berges bekannt ist; und was um so merkwürdiger ist, so ist dies ein auf negative Art gesehener Gegenstand, der dieses Beyspiel darbietet.

Ich glaubte diese Beobachtungen an dem Ende dieses Kapitels zusammenstellen zu müssen, weil, indem sie eins der wichtigsten Probleme der Optik, nämlich die Schwächung des Lichts bey seinem Durchgang durch die Schichten der Atmosphäre, betreffen, sie zu gleicher Zeit einen praktischen Nutzen darbieten. Die Vulkane von Teneriffa und von den Azoren, die Sierra Nevada von St. Martha, der Pic von Orizaba, die Silla von Caracas, Mowna-Roa und der Mont-Saint-Elie, isolirt in dem weiten Raum der Meere, oder an die Küsten der Continente gestellt, dienen als Merkzeichen, um den Piloten zu leiten, der von den eigentlichen Hülfmitteln, zur Bestimmung der Lage des Schiffs, durch astronomische Beobachtungen entblöst ist; alles was sich auf die Sichtbarkeit dieser natürlichen Merkzeichen bezieht, ist für die Sicherheit der Schifffahrt von Wichtigkeit.

Meers und den Mondsbeobachtungen am 19ten ist es wahrscheinlich, dafs die Entfernung sogar über 53 Meilen betrug. Ueberdies erzählt ein sehr erfahrner Schifffahrer, Hr. *v. Fleurieu*, dafs der Pic von Teneriffa in einer Entfernung von 35 oder 36 Meilen, selbst bey nicht vollkommen heller Witterung, sichtbar ist. (*Voyage de Marchand*, T. I, pag. 408 und 427; T. II, pag. 10 und 78.)

Zweytes Capitel.

Aufenthalt auf Teneriffa. — Reise von Sainte Croix nach Orotava. — Reise auf den Gipfel des Pics von Teyde.

Seit unsrer Abreise von Graciosa blieb der Horizont so trüb, daſs, ungeachtet der beträchtlichen Höhe der Berge von Canaria, *) wir diese Insel doch erst den 18ten Junius Abends entdeckten. Dies ist die Kornkammer des Archipels der glücklichen Inseln; und was für eine Gegend, die auſserhalb der Grenzen der Tropen liegt, merkwürdig ist, man versichert, daſs man in einigen Kantonen der Insel zweymal des Jahrs erntet, einmal im Februar, das zweytemal im Junius. **) Canaria wurde niemals von einem unterrichteten Mineralogen besucht; indessen würde diese Insel eine Untersuchung um so mehr verdienen, als mir die Physionomie ihrer Gebirge, die in parallelen Ketten streichen, völlig von der verschieden schien, welche die Gipfel von Lancerote und von Teneriffa darbieten. Nichts ist für den Geologen merkwürdiger, als die Beobachtung der Verhältnisse, in denen, auf einem Punkt des Erdballs, die vulkanischen Gebirge zu den primitiven und secundären stehen. Wenn einst die canarischen Inseln in allen Theilen, welche das System dieser Berge zusammensetzen, untersucht seyn werden, so wird man einsehn, daſs es zu voreilig war, die ganze Gruppe als ein, durch die unter dem Meere wirksamen Feuer emporgehobenes, Produkt anzusehen.

Den 19ten Morgens entdeckten wir die Spitze von Naga, ***)

*) *Isla de la Gran Canaria.*

**) *Ledru, Voyage à Teneriffe*, T. I, p. 37.

***) *Punta de Naga, Anaga* oder *Nago.*

aber der Pic von Teneriffa blieb noch unsichtbar. Das Land trat undeutlich hervor, ein dichter Nebel verhüllte seine sämmtlichen Formen. In eben dem Maas, in dem wir uns der Rhede von Sainte Croix näherten, bemerkten wir, daſs dieser Nebel, durch den Wind getrieben, sich uns näherte. Das Meer war heftig bewegt, wie dies fast immer in diesen Gegenden der Fall ist.

Wir warfen den Anker, nachdem wir mehrere Male sondirt hatten, denn der Nebel war so dicht, daſs man mit Mühe die Gegenstände auf die Entfernung einiger Kabel unterschied; aber im Augenblick als man anfing den Platz zu begrüſsen, zerstreute sich der Nebel völlig. Der Pic von Teyde zeigte sich alsdann in hellem Licht über den Wolken; die ersten Strahlen der Sonne, die für uns noch nicht aufgegangen war, erhellten die Spitze des Vulkans. Wir näherten uns dem Vordertheil der Korvette, um dieses majestätische Schauspiel zu genieſsen, als man im nämlichen Augenblick vier englische Schiffe signalisirte, die sich ganz nahe am Hintertheil völlig ruhig hielten. Wir waren längs derselben hingefahren, ohne von ihnen bemerkt zu werden; und der nämliche Nebel, der uns den Anblick des Pic's entzogen hatte, hatte uns von der Gefahr befreyt, nach Europa zurückgeführt zu werden. Es wäre für Naturforscher sehr schmerzhaft gewesen, von ferne die Küsten von Teneriffa gesehen zu haben, ohne einen durch Vulkane zerrütteten Boden betreten zu können.

Wir zogen sogleich den Anker auf, und der *Pizarro* näherte sich so viel möglich dem Fort, um unter seinem Schutz zu seyn. In dieser Gegend war es, wo Admiral *Nelson* bey der von den Engländern versuchten Landung, zwey Jahre vor unserer Ankunft, durch eine Kugel den Arm verlohr. Der Generalgouverneur der canarischen In-

*) Im Monat Julius 1797.

seln *) schickte dem Kapitän der Korvette die Ordre zu, die Depeschen des Hofs an die Gouverneure der Kolonien, das eingeschiffte Geld und die Briefe des Publikums sogleich ans Land zu schicken. Die englischen Schiffe entfernten sich von der Rhede; sie hatten den Abend vorher auf das Paketboot *Alcudia* Jagd gemacht, das wenige Tage vor uns von Corunna abgesegelt war. Es hatte sich genöthigt gesehen, im Hafen von Palmas, auf der Insel Canaria anzuhalten; und mehrere Passagiere, welche auf einer Schaluppe nach Sainte Croix auf Teneriffa gehen wollten, wurden zu Gefangenen gemacht.

Die Lage dieser Stadt hat viele Aehnlichkeit mit der von Guayra, dem besuchtesten Hafen der Provinz Caracas. An beyden Orten ist die Hitze übermäfsig, und aus den gleichen Ursachen; aber der Anblick von Sainte Croix ist noch trauriger. Auf einer schmahlen und sandigen Küste sind Häuser von einer blendenden Weise, mit flachen Dächern und mit Fenstern ohne Glas an eine Wand von schwarzen und schroff gehauenen Felsen, die von aller Vegetation entblöfst sind, angelehnt. Ein schöner Hafendamm, von gehauenen Steinen erbaut, und die öffentliche Promenade von Pappeln, sind die einzigen Gegenstände, welche die Einförmigkeit der Landschaft unterbrechen. Der Anblick des Pic's, wie er sich über Sainte-croix darstellt, ist weit weniger pittoresk, als die Aussicht, der man von dem hohen Orotava auf denselben geniefst; denn da contrastirt eine lachende und üppig angebaute Ebene mit dem wilden Anblick des Vulkans, und von den Gruppen von Palmen und Bananen, welche die Küste begrenzen, bis in die Region der Arbutus, der Lorbeere und der Fichten, ist der vulkanische Felsen mit

*) *Don Andrès de Perlasca.*

einer kräftigen Vegetation bedeckt. Man begreift, wie selbst Völker, die das schöne Klima Griechenlands und Italiens bewohnten; in dem westlichen Theil Teneriffa's Eine der glücklichen Inseln zu erkennen glaubten. Die östliche Küste, die von Sainte-croix, trägt im Gegentheil überall den Character der Unfruchtbarkeit. Der Gipfel des Pic's ist nicht dürrer, als das Vorgebirg von basaltischer Lava, welches sich gegen die Spitze von Naga verlängert, und auf welchem Saftpflanzen kaum anfangen das Erdreich vorzubereiten. Im Hafen von Orotava erscheint der Gipfel des Piton unter einem hohen Winkel von mehr als $16\frac{1}{2}°$, während auf dem Damm von Saintecroix dieser Winkel kaum eben mehr als $4° 36'$ beträgt.*) Ungeachtet dieses Unterschieds, und obgleich in Saintecroix der Vulkan sich kaum so hoch über den Horizont erhebt, als der Vesuv von dem Hafendamm Neapels aus gesehen, so ist doch der Anblich des Pic's immer noch sehr majestätisch, wenn man ihn von der Rhede aus zum erstenmal erblickt. Der Piton allein war für uns sichtbar; sein Kegel zeichnete sich auf einem Grund vom schönsten Blau ab, während schwarze und dichte Wolken den übrigen Theil des Bergs bis auf eine Höhe von 1800 Toisen umhüllten. Der Bimstein, von den ersten Strahlen erleuchtet, warf ein röthliches Licht zurück, dem ähnlich, welches oft die Gipfel der hohen Alpen färbt. Nach und nach wurde dieses Licht das blendendste Weiſs, und getäuscht, wie die meisten Reisenden, hielten wir den Pic noch mit Schnee bedeckt und glaubten viele Schwierigkeit zu haben, um an den Rand seines Craters gelangen zu können.

*) Die schiefen Entfernungen von dem Gipfel des Vulkans nach Orotava und nach Sainte-Croix betragen ungefähr 8600 und 22500 Toisen.

Wir haben in der Cordillere der Anden beobachtet, daſs die kegelförmigen Berge, wie der Cotopaxi und der Tungurahua viel häufiger von Wolken entblöſst erscheinen, als die Berge, deren Kamm von vielen kleinen Unebenheiten gefurcht ist, wie der Antisana und der Pichincha; aber der Pic von Teneriffa ist trotz seiner pyramidalen Form einen groſsen Theil des Jahrs über von Dünsten umhüllt, und man kann oft mehrere Wochen auf der Rhede von Sainte croix bleiben, ohne ihn ein einziges Mal zu sehen. Seine Lage, westwärts von einem groſsen Continent, und isolirt in der Mitte der Meere, ist ohne Zweifel die Ursache dieser Erscheinung. Die Schiffahrer wissen sehr wohl, daſs selbst die kleinsten und von den Bergen am meisten entblöſsten Inselchen die Wolken über sich versammeln und zurückhalten. Ueberdies ist die Abnahme der Wärme verschieden über den Ebnen Afrikas und über der Oberfläche des Oceans;*) und die Luftschichten, welche durch die regelmäſsigen Winde hergetrieben werden, erkälten sich in dem Maas, als sie gegen Westen kommen. Wenn die Luft über dem brennenden Sand der Wüste von einer ausserordentlichen Trockenheit war, so sätigte sie sich schnell, sobald sie mit der Oberfläche des Meers, oder mit der Luft, welche diese bedeckt, in Berührung trat. Man sieht daher leicht ein, warum die Dünste solcher atmosphärischen Schichten sichtbar werden, die, entfernt von dem Continent, nimmer die Temperatur haben, in welcher sie sich mit Wasser gesättigt hatten. Endlich muſs die bedeutende Masse eines Bergs, der sich mitten im atlantischen Ocean erhebt, den Wolken ein Hinderniſs entgegensetzen, welche die Winde in die offene See treiben.

Wir

*) *Obs. astr.* T. I, 126.

Wir warteten lange und mit Ungeduld auf die Erlaubnifs des Gouverneurs des Platzes, um ans Land steigen zu dürfen. Ich wandte diese Mufse zu den nöthigen Beobachtungen an, um die geographische Länge des Hafendamms von Sainte-Croix und die Neigung der Magnetnadel zu bestimmen. Das Chronometer von *Louis Berthoud* gab für die erste 18° 33′ 10″, welche Lage um 3 bis 4 Minuten des Kreisbogens von derjenigen abweicht, die aus den alten Beobachtungen von *Fleurieu, Pingré, Borda, Vancouver* und *la Peyrouse* hervorgeht. Herr *Quenot* hatte indessen auch 18° 33′ 36″, und der unglückliche Capitän *Bligh* 18° 34′ 20″ erhalten. Die Genauigkeit meines Resultats wurde drey Jahre später durch die Reise des Chevalier *Krusenstern* bestätigt, auf welcher er Sainte-Croix 16° 12′ 45″ westlich von Greenwich, und folglich 18° 33″ 0″ westlich von Paris fand. Diese Thatsachen beweisen, dafs die von dem Kapitän *Cook* für Teneriffa und für das Vorgebirg der guten Hoffnung angegebenen Längen viel zu westlich sind. *) Der nämliche Schifffahrer hatte die Neigung der Magnetnadel im Jahr 1799 zu 61° 52′ gefunden. Hr. *Bonpland* und ich beobachteten sie zu 62° 24′, welches Resultat mit demjenigen übereinstimmt, das Hr. *v. Rossel*, auf der Reise von d'Entrecasteaux, im Jahr 1791, erhielt. **) Die Abweichung der Magnetnadel varirt um mehrere Grade, je nachdem man sie auf dem Damm, oder auf mehreren Punkten nördlich, der Küste entlang, beobachtet, und man kann über diese Veränderungen an einem von vulkanischen Felsen umgebenen Ort nicht erstaunt seyn. Ich beobachtete mit Hrn. *Gay-Lussac*, dafs an dem Abhang des Vesuvs und im Innern seines Kraters

*) *Galeano, Viage al Magellanes*, p. 8. *Krusenstern, Reise um die Welt*, Th. I, S. 78. und meine *Obs. astr.* T. I, p. XXXVI u. p. 27. u. 33.

**) *Voyage à la recherche de La Peyrousse*, T. II, p. 291.

die Intensität der magnetischen Kraft durch die Nähe der Laven modificirt wird.*)

Durch vielfältige Fragen von Personen, die an Bord kamen um von uns politische Neuigkeiten zu vernehmen, ermüdet, stiegen wir endlich ans Land. Das Boot wurde sogleich nach der Korvette zurückgeschickt, aus Furcht, das Anschlagen der Wellen, welches auf dieser Rhede sehr gefährlich ist, möchte es an dem Damm zerschmettern. Der erste Gegenstand, der unsern Blicken auffiel, war eine Frau von hagerer Statur, sehr dunkler Farbe und schlecht gekleidet, welche man die Capitana nannte. Sie war von mehreren Andern begleitet, deren Aufzug nicht anständiger war; Alle verlangten dringend, an Bord des *Pizarro* zugelassen zu werden, welches ihnen natürlicher Weise nicht zugestanden wurde. In diesem Hafen, welcher von den Europäern so häufig besucht wird, nimmt die Entartung der Sitten die Form der Ordnung an. Die Capitana ist ein Anführer, von den übrigen ihres Standes erwählt, über die sie ein grofses Ansehen ausübt. Sie hindert das, was dem Dienst der Schiffe schaden könnte; sie nöthigt die Matrosen, an den ihnen vorgeschriebenen Stunden auf ihr Schiff zurück zu kehren; und die Offiziere wenden sich an sie, wenn man befürchtet, dafs jemand von der Mannschaft sich verberge, um zu desertiren.

Als wir in die Strafsen von Sainte-Croix eintraten, empfanden wir eine erstickende Hitze, ungeachtet der Thermometer nicht über 25 Grade stand. Wenn man lange Zeit die Seeluft eingeathmet hat, leidet man jedesmal, wenn man ans Land kommt, nicht weil diese Luft mehr Sauerstoff enthält als die Landluft, wie man fälschlich angenommen hat, sondern weil sie weniger mit den

*) *Mém. de la Société d'Arcueil*, T. I, p. 9.

gasförmigen Verbindungen*) angeschwängert ist, welche die thierischen und vegetabilischen Substanzen und das Erdreich, als Produkt ihrer Zersetzung, beständig in die Atmosphäre ausströmen. Miasmen, welche der chemischen Analyse entgehen, wirken mächtig auf unsere Organe, besonders wenn diese letztern lange Zeit nicht die nämliche Art von Reizung erlitten haben.

Sainte-Croix auf Teneriffa, das *Anaza* der Guanen, ist eine ziemlich schöne Stadt, deren Bevölkerung sich auf acht tausend Seelen beläuft. Es fiel mir daselbst nicht jene grosse Menge von Mönchen und Weltgeistlichen auf, welche die Reisenden in allen, Spanien unterworfenen, Ländern zu finden sich verbunden halten. Ich werde mich nicht dabey aufhalten, die Kirchen, die Bibliothek der Dominikaner, welche sich kaum auf einige hundert Bände beläuft, den Damm, auf dem sich die Einwohner des Abends versammeln, um frische Luft zu schöpfen, und jenes berühmte Denkmal von cararischem Marmor zu beschreiben, welches eine Höhe von dreyssig Fuss hat, und der Mutter Gottes von *Candelaria*, zum Andenken ihrer wundervollen Erscheinung im Jahr 1392 zu Chimisay, nahe bey Guimar, geweiht ist. Der Hafen von Sainte-Croix kann als eine grosse Caravanen-Herberge betrachtet werden, welche auf dem Weg nach Amerika und Ostindien liegt. Fast alle Reisebeschreibungen beginnen mit einer Beschreibung von Madera und Teneriffa; und wenn die physische Geschichte dieser Inseln noch ein unermessliches Feld von Nachforschungen darbietet, so muss man zugeben, dass die Topographie der kleinen Städte Funchal, Sainte-Croix, Laguna und Orotava wenig zu wünschen übrig lässt. **)

*) *Nouv.-Esp.* T. II, p. 787.

**) *Borda*, *Voyage de la Flore*, T. I, p. 86. *Viera*, *Noticias histo-*

Die Empfehlungen vom Hof zu Madrid verschafften uns auf den canarischen Inseln, so wie in allen andern spanischen Besitzungen die befriedigendste Aufnahme. Der General-Capitän liefs uns sogleich die Erlaubnifs, die Insel zu durchreisen, ausfertigen. Der Obrist *Armiaga*, Chef eines Infanterie-Regiments, logirte uns bey sich und überhäufte uns mit Artigkeiten. Wir konnten in seinem Garten den Bananenbaum, die Papaya, die Poinciana pulcherrima und andere Gewächse, welche in freyer Luft gezogen waren, und die wir bisher nur in Gewächshäusern gesehen hatten, nicht genugsam bewundern. Das Klima der canarischen Inseln ist indefs nicht heifs genug, um den ächten *Platano arton*, mit dreyekkiger Frucht, von 7 bis 8 Zoll Länge, die eine mittlere Temperatur von 24 Centesimalgraden erfordert, und nicht einmal in dem Thal von Caracas fortkommt, zur Reife zu bringen. Die Bananen von Teneriffa sind diejenigen, welche die spanischen Colonisten mit dem Namen *Camburis* oder *Guineos* und *Dominicos* bezeichnen. Der Camburi, welcher am mindesten von der Kälte leidet, wird selbst mit Erfolg zu Malaga*) gebaut; aber die Früchte, welche man von Zeit zu Zeit zu Cadix sieht, kommen von den canarischen Inseln, auf Schiffen, welche die Fahrt in 3 bis 4 Tagen machen. Im Allgemeinen varirt die Musa, die von allen Völkern der heifsen Zone gekannt ist, und die man bis jetzt nirgends wild fand, in ihren Früchten, wie unsere Aepfel- und Birnenbäume. Diese Varietäten,**) welche die meisten Naturforscher verwechseln,

ricas, T. II, p. 134. *Bory de St. Vincent*, *Essai sur les îles Fortunées*, p. 230. *Ledru*, *Voyage aux îles de Teneriffe et de Portorico*, T. I, p. 37. *Milbert*, *Voyage pittoresque à l'Ile de France*, T. I, p. 9. *Voyage de Macartney*, T. I, p. 74.

*) Die mittlere Temperatur dieser Stadt ist nur 18°.

**) *Nouv.-Esp.* T. II, p. 362.

ungeachtet sie ein sehr verschiednes Clima erfordern, sind durch eine lange Kultur beständig geworden.

Wir machten des Abends einen botanischen Ausflug nach dem Fort von Passo Alto, den Basaltfelsen entlang, welche das Vorgebirg Naga umgeben, und wir waren mit unsrer Ernte sehr wenig zufrieden; denn die Trockenheit und der Staub hatten so zu sagen die Vegetation zerstört. Die *Cacalia Kleinia*, die *Euphorbia canariensis* und mehrere andere Saftpflanzen, die ihre Nahrung mehr aus der Luft als aus dem Boden ziehen, an welchen sie geheftet sind, erinnerten uns durch ihre Physionomie, daſs diese Inselgruppe Afrika und selbst dem dürrsten Theil dieses Continents angehöre.

Ungeachtet der Capitän der Korvette den Befehl hatte, sich lang genug auf Teneriffa aufzuhalten, damit wir den Gipfel des Pics besteigen könnten, wenn anders der Schnee dies erlaubte, so benachrichtigte man uns doch, daſs wir wegen der englischen Blokade auf keinen längern Aufenthalt, als höchstens von 4 bis 5 Tagen zählen möchten. Wir beeilten uns also nach dem Hafen von Orotava abzureisen, der an dem westlichen Abhang des Vulkans liegt, und wo wir Wegweiser finden sollten. Ich konnte zu Sainte-Croix niemand finden, welcher den Pic bestiegen hätte. Dies setzte mich nicht in Verwunderung; denn die merkwürdigsten Gegenstände interessiren uns um so weniger, je näher sie uns sind: so kannte ich Bewohner der Stadt Schaffhausen in der Schweiz, welche den Rheinfall nie in der Nähe gesehen hatten.

Den 20sten Junius, vor Aufgang der Sonne, begaben wir uns auf den Weg, um nach der Stadt Laguna zu steigen, welche 350 Toisen*) höher als der Haven von Sainte-

*) Diese Angabe ist nur annähernd. Man sehe die Note am Ende des 3ten Kapitels.

Croix liegt. Wir konnten diese Höhenangabe nicht verificiren; denn das Anschlagen der Wellen hatte uns während der Nacht nicht gestattet, an unser Schiff zurückzukehren, um die Barometer und die Inklinationnadel zu holen. Da wir voraus sahen, dafs unsere Reise auf den Pic sehr eilig seyn würde, so trösteten wir uns mit der Beruhigung, Instrumente keiner Gefahr aussetzen zu müssen, welche uns später in andern, von den Europäern minder bekannten, Gegenden dienen sollten. Der Weg, auf welchem man nach Laguna ansteigt, liegt rechts von einem schmalen und geschlängelten Waldstrom oder *Baranco*, der zur Regenzeit hübsche Cascaden bildet. Man hat mich seit meiner Rückkehr versichert, dafs Hr. *Perlasca* es dahin gebracht hat, einen neuen Weg machen zu lassen, auf welchem Wagen fahren können. Nahe bey der Stadt begegneten wir weissen Kameelen, die sehr wenig beladen schienen. Die Hauptanwendung dieser Thiere ist, dafs sie Waaren von der Duane in die Magazine der Kaufleute tragen müssen. Man beladet sie gewöhnlich mit zwey Kisten Zukker von der Havañah, die zusammen 900 Pfund wiegen, aber man kann diese Last bis auf 13 Centner oder 52 castilische Arroben vermehren. Die Kameele sind auf Teneriffa nicht sehr gemein, während sie sich zu tausenden auf den beyden Inseln Lancerote und Fortaventura vorfinden. Diese beyden, Afrika näher gelegene, Inseln haben auch ein Klima und eine Vegetation, welche diesem Continent ähnlicher sind. Es ist sehr sonderbar, dafs dieses nützliche Thier, das sich in dem südlichen Amerika fortpflanzt, dies fast nie auf Teneriffa thut. Einzig in dem fruchtbaren Distrikt von Adena, wo die Zuckerrohrpflanzungen am bedeutendsten sind,*) sah man die Kameele sich bisweilen

*) Sie bringen indefs heut zu Tage nicht über 300 Centner weifsen Zucker jährlich hervor.

vermehren. Diese Lastthiere, so wie die Pferde, wurden im 15ten Jahrhundert durch die erobernden Normänner in den canarischen Inseln eingeführt. Die Guanen kannten sie nicht, und diese Thatsache scheint sich sehr leicht aus der Schwierigkeit erklären zu lassen, welche der Transport eines so starken Thieres auf schwachen Kähnen hat, ohne dafs es deswegen nöthig ist, die Guanen als den Ueberrest der Völker der Atlantis, oder als eine von den westlichen Afrikanern verschiedne Raçe zu betrachten.

Der Hügel, auf welchem die Stadt St. Christobal von Laguna liegt, gehört zu dem System jener Basaltgebirge, die, unabhängig von dem System der jüngern vulkanischen Gebirgsarten, einen Breiten-Gürtel um den Pic von Teneriffa bilden. Der Basalt, auf dem wir gingen, war schwärzlich-braun, compakt, halb verwittert und gab beym Anhauchen einen Thongeruch von sich. Wir fanden darin Amphibole, Olivin *) und durchscheinende Pyroxene **) von vollkommen blättrigem Bruch, von einem blassen Olivengrün, und häufig in sechsseitigen Säulen crystallisirt. Die erste dieser Substanzen ist auf Teneriffa sehr selten; auch in den Laven des Vesuvs fand ich sie nie; nur jene des Aetna enthalten sie häufig. Ungeachtet der grofsen Menge von Felsstücken, bey welchen wir uns zur gröfsten Langenweile unsrer Wegweiser aufhielten, um sie zu zerschlagen, konnten wir weder Nephelin, noch Leuzit***) noch Feldspath entdecken. Dieser letztere, der so häufig sich in den basaltischen Laven der Insel Ischia vorfindet, erscheint nur dann auf Teneriffa, wenn man sich dem Vulkan selbst nähert. Der Felsen von Laguna ist nicht in Säulen ge-

*) *Péridot granuliforme, Hauy.*
Amphigène, Hauy.
***) *Augit, Werner.*

theilt, sondern in Schichten von geringerer Mächtigkeit gelagert, die nach Osten unter einem Winkel von 30 bis 40 Graden geneigt sind. Nirgends zeigt er das Ansehen eines Lavastroms, der zu den Seiten des Pic's ausgebrochen wäre. Wenn der gegenwärtige Vulkan diesen Basalten den Ursprung gab, so mufs man annehmen, dafs sie, ähnlich den Substanzen, welche den Somma zusammensetzen, der an den Vesuv gelehnt ist, die Wirkung einer unter dem Meer eingedrungenen Wasserfluth sind, wobey die flüssige Masse wahre Schichten gebildet hat. Einige baumartige Euphorbien, die *Cacalia Kleinia* und Opunzien (*Cactus*), welche auf den canarischen Inseln wie im südlichen Europa und auf dem Continent von Afrika nun wild wachsen, sind die einzigen Pflanzen, welche man auf diesem dürren Felsen antrifft. Unsre Maulthiere glitschten jeden Augenblick auf den stark geneigten Schichten des Gebirgs aus, wo wir indessen die Ueberbleibsel eines alten Pflasters erkannten. In diesen Colonien entdeckt man mit jedem Schritt einige Spuren der Thätigkeit, welche die spanische Nation im 16ten Jahrhundert entwickelt hat.

In dem Maas, als wir uns Laguna näherten, empfanden wir gradweis die Abnahme der Temperatur der Atmosphäre. Diese Empfindung ist um so angenehmer, als die Luft von Sainte-Croix sehr erstickend ist. Da unsere Organe von jedem unangenehmen Eindruck stärker affizirt werden, so wird die Veränderung der Temperatur um so empfindlicher, wenn man von Laguna nach dem Hafen zurückkehrt: man glaubt sich alsdann der Oeffnung eines Schmelzofens zu nähern. Eben dasselbe empfindet man, wenn man, an den Küsten von Caracas, von dem Berg Avila in den Seehafen von Guayra herabsteigt. Nach dem Gesetz der Wärme-Abnahme bewirken unter dieser Breite 350 Toisen Höhe nur einen Unterschied

von 3—4 Graden in der Temperatur. Man mufs demnach die Wärme, welche den Reisenden bey seinem Eintritt in Sainte-Croix auf Teneriffa, oder in Guayra belästigt, der Reverberation der Felsen zuschreiben, an welche diese Städte gelehnt sind.

Diese immerwährende Kühle, die man zu Laguna empfindet, verursacht, dafs die Canarier diese Stadt als einen sehr angenehmen Aufenthalt betrachten. Auf einer kleinen Ebene gelegen, von Gärten umringt und beherrscht von einem Hügel, welcher mit einem Wald von Lorbeeren, Myrthen und Meerkirschenbäumen bekränzt ist, hat die Hauptstadt von Teneriffa wirklich eine der lachendsten Lagen. Man würde sich irren, wenn man nach der Erzählung einiger Reisenden glaubte, sie liege an dem Ufer eines Sees. Die Regenwasser bilden von Zeit zu Zeit einen ausgedehnten Sumpf; und der Geologe, der überall mehr den vergangenen als den gegenwärtigen Zustand der Natur erblickt, kann keinen Zweifel hegen, dafs nicht jene Ebne ein grofses ausgetrocknetes Bassin sey. Laguna, herabgekommen von seinem Reichthum, seitdem die Seiten-Ausbrüche des Vulkans den Hafen von Garachico zerstört haben, und Sainte-Croix der Mittelpunkt des Handels dieser Inseln geworden ist, zählt nur 9000 Einwohner, unter denen 400, in 6 Klöster vertheilte, Mönche sind. Einige Reisende haben versichert, die Hälfte der Bevölkerung trage die Kutte. Die Stadt ist von einer grofsen Anzahl Windmühlen umgeben, welche den Anbau des Getreides in diesen höhern Gegenden verkündigen. Ich bemerke bey dieser Gelegenheit, dafs die Getreidearten den Guanen bekannt waren. Sie nannten das Getreide auf Teneriffa, *Tano*; auf Lancerote, *Triffa*; die Gerste hiefs auf Canaria *Aramotanoque*, und auf Lancerota *Tamosen*. Das geröstete Gerstenmehl (*Gofio*) und die Ziegenmilch waren die

Hauptnahrung dieses Volks, über dessen Ursprung man so viel systematisch geträumt hat. Diese Nahrungmittel zeigen hinlänglich, daſs die Guanen zu den Völkern des alten Continents, vielleicht selbst zu der caucasischen Raçe gehörten, und nicht, wie die übrigen Atlanten,*) zu den Bewohnern der neuen Welt; denn diese letztern kannten vor der Ankunft der Europäer weder Getreide, noch Milch, noch Käse.

Eine groſse Anzahl Kapellen, welche die Spanier *Ermitas* nennen, umgeben die Stadt Laguna. Beschattet von immer grünen Bäumen und auf kleine Erhöhungen gebaut, verstärken diese Kapellen hier wie überall, die pittoreske Wirkung der Landschaft. Das Innere der Stadt entspricht nicht ihrem Aeuſsern. Die Häuser sind von einer festen, aber sehr alten Bauart, und die Strassen erscheinen verödet. Ein Botaniker darf sich über dieses Alter der Gebäude nicht beklagen. Die Dächer und die Mauern sind mit *Sempervivum canariense* und mit jener schönen *Trichomanes* bedeckt, von welcher alle Reisende gesprochen haben: häufige Nebel ernähren diese Pflanzen.

Herr *Anderson*, der Naturalist von der dritten Reise des Kapitäns *Cook*, räth den Aerzten Europas, ihre Kranken auf die Insel Teneriffa zu schicken; ohne Zweifel nicht aus Gründen, die einige Kunstverwandte bewegen, den entferntesten Bädern den Vorzug zu geben, sondern wegen der auſserordentlichen Milde und Gleichförmigkeit des Klimas der canarischen Inseln. Der Bo-

*) Ohne mich hier in eine Untersuchung über das Daseyn der Atlantis einzulassen, will ich nur an die Meinung von *Diodorus siculus* erinnern, nach welcher die Atlanten den Gebrauch des Getreides nicht kannten, weil sie von dem übrigen Menschengeschlecht getrennt worden sind, ehe diese Grasarten gebaut wurden. *Diod. Sicul.* T. III, p. *Wessel.* 130.

den dieser Inseln erhebt sich amphitheatralisch, und gewährt zu gleicher Zeit, wie Peru und Mexico, wenn gleich auf einer kleinen Leiter, alle Klimate, von der Hitze Afrika's, bis zu der Kälte der hohen Alpen. Sainte-Croix, der Hafen von Orotava, die Stadt gleichen Namens und Laguna stellen vier Orte dar, deren mittlere Temperatur eine abnehmende Reihe bildet.

In dem südlichen Europa sind die Veränderungen der Witterung noch zu merklich, als daſs es den nämlichen Vortheil darbieten könnte. Teneriffa im Gegentheil, gleichsam am Eingang der Tropen gelegen, nimmt, obgleich nur um einige Schiffs-Tagreisen von Spanien entfernt, an den Schönheiten Theil, welche die Natur in den Aequinoctial-Ländern verschwendet hat. Die Vegetation entwickelt hier schon einige ihrer schönsten und imposantesten Formen, jene der Bananen und Palmen. Der für die Schönheiten der Natur empfängliche Mensch findet auf dieser herrlichen Insel noch mächtigere Hülfsmittel als das Klima. Kein Aufenthalt scheint mir geeigneter, die Schwermuth zu verscheuchen, und einem schmerzhaft ergriffenen Gemüth seinen Frieden wieder zu geben, als der von Teneriffa und von Madera. Diese Vortheile sind nicht blos die Wirkung der schönen Lage und der Reinheit der Luft; man verdankt sie noch besonders der Abwesenheit der Sclaverey, deren Anblick in beyden Indien und überall so empörend ist, wo die europäischen Colonisten das hingebracht haben, was sie ihre Aufklärung und ihre Industrie nennen.

Im Winter ist das Klima von Laguna sehr neblich, und die Einwohner beklagen sich oft über Kälte. Man sah indessen niemals daselbst schneien, was zu der Meinung führen könnte, daſs die mittlere Temperatur der Stadt sich über 18°,7 (15° R.) halte, oder daſs sie noch höher als die von Neapel sey: ich gebe diesen Schluſs nicht

für ganz streng aus; denn im Winter hängt die Erkältung der Wolken nicht sowohl von der mittleren Temperatur des ganzen Jahrs, als von der augenblicklichen Verminderung der Wärme ab, welcher eine Gegend durch ihre lokale Lage ausgesetzt ist. Die mittlere Temperatur der Hauptstadt von Mexico zum Beyspiel beträgt nur 16°,8 (13°,5 R.); indessen hat man in hundert Jahren nur einmal daselbst Schnee fallen sehen, während es in dem südlichen Europa und in Afrika doch an Orten schneyet, deren mittlere Temperatur noch über 19° beträgt.

Die Nachbarschaft des Meers macht Laguna im Winter gemäſsigter, als es nach seiner Erhöhung über die Oberfläche des Oceans seyn sollte. Ich war fast erstaunt, zu hören, daſs Hr. *Broussonet* mitten in dieser Stadt, in dem Garten des Marquis *Nava*, Brodfruchtbäume (*Artocarpus incisa*) und Zimmtbäume (*Laurus cinnamomum*) gepflanzt hat. Diese kostbaren Produkte des Südmeers und Ostindiens naturalisirten sich daselbst eben so gut als zu Orotava. Beweist dieser Versuch nicht, daſs der Brodfruchtbaum in Calabrien, Sicilien und in Granada gedeihen könnte? Der Anbau des Caffebaums gelang nicht auf gleiche Art zu Laguna, ungeachtet seine Früchte zu Tegueste reifen, so wie zwischen dem Hafen von Orotava und dem Dorf St. Jean de la Rambla. Es ist wahrscheinlich, daſs einige lokale Umstände, vielleicht die Beschaffenheit des Bodens und die Winde, welche während des Blühens wehen, die Ursache dieser Erscheinung sind. In andern Gegenden, zum Beyspiel in den Umgebungen von Neapel, trägt der Caffebaum ziemlich reichlich Früchte, ungeachtet die mittlere Temperatur sich kaum über 18 Centesimal-Grade erhebt.

Niemand hat noch auf Teneriffa die geringste Höhe bestimmt, in welcher man alle Jahre Schnee fallen

sieht. Diese Bestimmung, durch barometrische Messungen leicht zu bewerkstelligen, wurde bis jetzt allgemein unter allen Zonen vernachlässigt; sie ist indessen für den Ackerbau der Colonien und für die Meteorologie von grofsem Interesse, und eben so wichtig als die Bestimmung der untersten Grenze des ewigen Schnees. Meine Beobachtungen gaben mir die Thatsachen, die ich in folgender Tabelle vereinigte:

Nördliche Breite.	Geringste Höhe, in welcher der Schnee fällt.		Untere Grenze des ewigen Schnee's.		Unterschied bey den vorherigen Columnen.		Mittlere Temperatur.	
	In Toisen	In Metres	In Toisen.	In Metres	In Toisen.	In Metres	100theiliger Therm.	Reaumur.
0	2040	3976	2460	4794	420	818	27°	21°6
20°	1550	3020	2360	4598	810	1578	24°,5	19°,6
40°	0	0	1540	3001	1540	3001	17°	13°6

Diese Tabelle stellt nur einen Durchschnitt dar, d. h. die Erscheinungen, wie man sie alle Jahre beobachtet. Es gibt Ausnahmen, die in besondern Localitäten begründet sind. So schneit es bisweilen, wenn gleich sehr selten, zu Neapel, zu Lissabon und selbst zu Malaga, folglich bis zum 37° der Breite; und, wie wir bemerkt haben, hat man zu Mexico Schnee fallen sehen, welche Stadt 1173 Toisen höher als das Meer liegt. Diese Erscheinung, welche seit mehrern Jahrhunderten nicht Statt gefunden hat, zeigte sich am Tag der Vertreibung der Jesuiten, und wurde von dem Volk natürlich diesem Act

der Strenge zugeschrieben. Eine noch auffallendere Ausnahme zeigte sich uns bey dem Klima von Valladolid, der Hauptstadt der Provinz Mechoacan. Nach meinen Messungen beträgt die Höhe dieser Stadt, die in 19° 42′ Breite liegt, nur tausend Toisen, und doch wurden wenige Jahre vor unsrer Ankunft in Neuspanien die Strassen daselbst auf mehrere Stunden mit Schnee bedeckt.

Man sah auch auf Teneriffa in einer Gegend, die über l'Esperanza de la Laguna liegt, ganz nahe bey der Stadt dieses Namens, deren Gärten den Brodfruchtbaum einschliefsen, Schnee fallen. Diese aufserordentliche Thatsache wurde Hrn. *Broussonet* von sehr alten Leuten berichtet. Die *Erica arborea*, die *Mirica Faya* und die *Arbutus callycarpa* *) litten nicht von diesem Schnee, aber er tödtete alle Schweine, welche sich im Freyen befanden. Diese Bemerkung ist für die Pflanzenphysiologie wichtig. In den warmen Ländern sind die Pflanzen so kräftig, dafs die Kälte ihnen weniger schadet, wenn sie nur von kurzer Dauer ist. Ich sahe die Banane auf der Insel Cuba in Gegenden bauen, wo das hunderttheilige Thermometer bis auf 7 Grade, und bisweilen bis nahe an den Gefrierpunkt fällt. In Italien und Spanien gehen die Orangen- und Dattelbäume nicht zu Grund, obgleich die Kälte oft während der Nacht zwey Grade unter Null beträgt. Ueberhaupt beobachten diejenigen, welche das Feld bebauen, dafs die Bäume, welche in einem fruchtbaren Boden wachsen, weniger delicat und folglich weniger empfindlich für grofses Fallen der Temperatur sind, als solche,

*) Dieser schöne Strauch, der von Hrn. *Broussonet* nach Europa gebracht wurde, ist von der *Arbutus laurifolia* sehr verschieden, mit der er verwechselt wurde, und die zur Flora des nördlichen Amerika's gehört.

welche in einem Erdreich wachsen, aus dem sie nur wenige Nahrungssäfte ziehen können. *)

Um von der Stadt Laguna in den Hafen Orotava und an die westliche Küste von Teneriffa zu gelangen, durchwandert man zuerst eine bergige, mit einem schwarzen und thonigen Erdreich bedeckte Gegend, worin man hie und da kleine Crystalle von Augit antrifft. Das Wasser löst diese Crystalle wahrscheinlich von dem benachbarten Felsen los, wie zu Frascati bey Rom. Zum Unglück entziehen eisenschüssige Erdschichten den Boden den Nachforschungen der Geologen. Nur in einigen Schluchten entdeckt man säulenförmige etwas gekrümmte Basalte, und über ihnen sehr neue, den vulkanischen Tuffen ähnliche, Breccien. Diese Breccien enthalten Bruchstücke des nämlichen Basalts, den sie bedecken, und, so wie man versichert, findet man darin Seeversteinerungen. Eine gleiche Erscheinung findet sich im Vincentinischen, nahe bey Montechio-Maggiore.

Wenn man in dem Thal von Tacoronte hinabsteigt, kommt man in jenes herrliche Land, von welchem die Reisenden aller Nationen mit so vielem Enthusiasmus gesprochen haben. Ich habe unter der heifsen Zone Gegenden gefunden, wo die Natur noch majestätischer und reicher in der Entwicklung organisirter Formen ist; aber nachdem ich die Ufer des Orinoco, die Cordilleren von Peru und die schönen Thäler von Mexico durchwan-

*) Die Maulbeerbäume, welche man in den magern und sandigen Gegenden, die an die Ostsee grenzen, baut, bieten Beyspiele dieser Schwäche der Organisation dar. Die Spätfroste thun ihnen weit weher als den Maulbeerbäumen des Piemonts. In Italien ertödtet eine Kälte von fünf Graden unter dem Gefrierpunkt starke Orangebäume nicht. Nach Hrn. *Galesio* erfrieren diese Bäume, welche weniger delicat sind, als die Limonien und Cedern erst bey — 10 Centesimal-Graden.

dert habe, bekenne ich, nirgends ein mannigfaltigeres, anziehenderes und in der Vertheilung der Massen von Grün und Felsen harmonischeres Gemälde gesehen zu haben.

Die Küste der See ist mit Dattel- und Cocosbäumen geschmückt. Höher oben contrastiren Gruppen von Musa mit Drachenbäumen, deren Stamm man mit Recht dem Körper einer Schlange verglichen hat. Die Abhänge sind mit Reben bepflanzt, welche ihre Ranken an hohen Geländern ausbreiten. Orangenbäume, mit Blumen beladen, Myrrthen und Cypressen umgeben die Kapellen, welche die Frömmigkeit auf einzeln stehenden Hügeln errichtet hat. Ueberall sind die Grundstükke durch Hecken von Agava und Cactus von einander geschieden. Eine unzählige Menge von cryptogamischen Pflanzen, besonders von Farrenkräutern, bedecken die durch kleine Quellen eines klaren Wassers befeuchteten, Mauern. Im Winter, während der Vulkan mit Schnee und Eis bedeckt ist, geniefst man in dieser Gegend eines beständigen Frühlings. Im Sommer verbreiten die Seewinde am Abend eine sanfte Kühlung. Die Bevölkerung dieser Küste ist sehr bedeutend, und scheint es noch mehr zu seyn, weil die Häuser und Gärten von einander entfernt sind, wodurch die Schönheit der Gegend noch vermehrt wird. Unglücklicherweise entspricht der Wohlstand der Einwohner weder den Anstrengungen ihres Fleifses, noch den Vortheilen, womit die Natur diese Gegend überhäuft zu haben scheint. Diejenigen, welche das Feld bebauen, sind im Allgemeinen nicht die Eigenthümer: die Frucht ihrer Arbeit gehört dem Adel, und die nämlichen Feudalrechte, welche so lange das Elend über ganz Europa verbreiteten, hindern noch das Glück des Volkes auf den canarischen Inseln.

Von Tegueste und Tacoronte bis in das Dorf San

Juan

Juan de la Rambla, durch seinen vortrefflichen Malvasier berühmt, ist die Küste wie ein Garten bebaut. Ich würde sie mit den Gegenden von Capua oder von Valencia vergleichen, wenn der westliche Theil von Teneriffa nicht wegen der Nähe des Pics, der bey jedem Schritt neue Gesichtspunkte darbietet, unendlich schöner wäre. Der Anblick dieses Berges interessirt nicht blos durch seine imposante Masse; er beschäftigt die Seele lebhaft, indem er sie an die geheimnifsvolle Quelle des vulkanischen Feuers zurückführt. Seit Tausenden von Jahren wurde keine Flamme, keine Erhellung auf dem Gipfel des Piton wahrgenommen, und doch beweisen ungeheure Seiten-Ausbrüche, wovon der letzte im Jahr 1798 Statt fand, die Thätigkeit des Feuers, welches noch fern ist zu erlöschen. Es liegt überdies etwas Niederschlagendes in dem Anblick eines Kraters, der in der Mitte eines fruchtbaren und wohlbebauten Landes liegt. Die Geschichte der Erde lehrt uns, dafs die Vulkane zerstören, was sie in dem langen Zeitraum von Jahrhunderten hervorgebracht haben. Inseln, welche das unter dem Meer thätige Feuer über die Fluthen emporhob, schmükken sich nach und nach mit einem üppigen und lachenden Grün; aber oft werden diese neuen Länder durch die Gewalt der nämlichen Kräfte zerstört, welche den Grund des Oceans emporgehoben haben. Vielleicht waren manche der kleinen Inseln, die gegenwärtig nichts als einen Haufen von Schlacken und vulkanischen Aschen darbieten, ehemals eben so fruchtbar, als die Abhänge von Tacoronte und von Sauzal. Glücklich das Land, wo der Mensch dem Boden nicht mifstrauen darf, den er bewohnt!

Indem wir unsern Weg nach dem Hafen von Orotava verfolgten, kamen wir durch die schönen Dörfer Matanza und Victoria. Diese Namen findet man in allen spani-

schen Kolonien beysammen; sie machen einen widerlichen Kontrast mit den Empfindungen von Friede und Ruhe, welche diese Gegenden einflöfsen. Matanza bedeutet Schlachtbank oder Blutbad, und das Wort allein erinnert daran, um welchen Preis der Sieg erkauft wurde. In der neuen Welt bezeichnet es gewöhnlich die Niederlage der Eingebornen; auf Teneriffa wurde das Dorf Matanza an einer Stelle *) gegründet, wo die Spanier vòn denselben Guanen besiegt wurden, die man bald nachher auf den Märkten Europas verkaufte.

Ehe wir Orotava erreichten, begaben wir uns in den botanischen Garten, welcher nicht weit von dem Seehafen entfernt ist. Wir fanden daselbst Hrn. *Legros*, französischen Vice-Consul, welcher den Gipfel des Pics oft besucht hatte, und für uns ein sehr schätzbarer Wegweiser war. Er hatte den Kapitän *Baudin* auf einer Reise nach den Antillen begleitet, welche viel zur Bereicherung des botanischen Gartens von Paris beygetragen hat. Ein fürchterlicher Sturm, den Hr. *Le Dru* in seiner Reisebeschreibung nach Portorico näher beschrieben hat, nöthigte das Schiff, auf Teneriffa einzulaufen; die Schönheit des Klimas dieser Insel veranlasste Hrn. *Le Gros*, sich daselbst niederzulassen. Er war es, welcher den Gelehrten Europas die ersten genauen Notizen über die grofse Seiten-Eruption des Pics gab, welche man sehr uneigentlich die Eruption des Vulkans von Chahorra genannt hat. **)

Die Errichtung eines botanischen Gartens auf Teneriffa ist ein sehr glücklicher Gedanke, wegen des doppelten Einflusses, welchen derselbe auf die Fortschritte der Botanik und auf die Einführung nützlicher Pflanzen

*) Das alte Acantejo.

**) Den 8. Jun. 1798.

in Europa haben kann. Die erste Idee dazu verdankt man dem Marquis *de Nava*, *) dessen Namen dem des Herrn *Poivre* an die Seite gesetzt zu werden verdient, und der, stets von der Liebe zum Guten geleitet, einen edeln Gebrauch von seinem Vermögen gemacht hat. Mit ungeheuren Kosten gelangte er dahin, den Hügel von Durasno zu ebnen, der sich amphitheatralisch erhebt, und wo die Pflanzungen im Jahr 1795 angefangen wurden. Hr. *v. Nava* dachte, die canarischen Inseln bieten durch die Milde ihres Klimas und durch ihre geographische Lage den geschicktesten Punkt dar, um die Produkte beyder Indien zu akklimatisiren, und um als Niederlage für die Pflanzen zu dienen, welche sich nach und nach an die kältere Temperatur des südlichen Europas gewöhnen müssen. In der That können die Pflanzen von Asien, von Afrika und von dem mittäglichen Amerika leicht in den Garten von Orotava gelangen, und um den Baum, welcher die Fieberrinde **) liefert, in Sicilien, in Portugal und in Granada einzuführen, sollte man ihn zuerst zu Durasno oder in Languna pflanzen, und sodann die Sprößlinge der canarischen Fieberrindenbäume nach Europa verpflanzen. In glücklichern Zeiten, wenn keine Seekriege die Communicationen mehr hemmen werden, kann der Garten von Teneriffa auch für die große Zahl von Pflan-

*) *Marquis de Villanueva del Prado.*

**) Ich rede von den Arten von Fieberrinde, welche in Peru und im Königreich Neu-Granada auf dem Rücken der Kordilleren, in einer Höhe von 1000 bis 1500 Toisen, an Stellen, wo sich das Thermometer den Tag über zwischen 9 bis 10° und während der Nacht zwischen 3 bis 4° erhält, wachsen. Die orangenfarbige Fieberrinde (*Cinchona lancifolia*) ist viel weniger delikat, als die rothe (*C. oblongifolia*). Man sehe das Memoire über die Chinawälder, das ich im Jahr 1807, in dem *Magazin der Naturkunde*, Bd. I, p. 118 bekannt gemacht habe.

zen, welche man aus den beyden Indien nach Europa schickt, sehr nützlich werden. Ehe sie unsere Küsten erreichen, gehen sie oft durch die Länge der Schifffahrt zu Grund, während welcher sie eine mit Salzwasser angeschwängerte Luft einsaugen müssen. Diese Pflanzen würden in Orotava die zu ihrer Erhaltung nöthige Pflege und das erforderliche Klima vorfinden. Da die Unterhaltung des botanischen Gartens von Jahr zu Jahr kostspieliger wurde, so trat ihn der Marquis *de Nava* der Regierung ab. Wir fanden daselbst einen unterrichteten Gärtner, Zögling des Herrn *Aiton*, Director des königlichen Gartens in Kew. Das Erdreich erhebt sich terassenförmig, und wird durch eine natürliche Quelle bespült. Man geniefst daselbst des Anblicks der Insel Palma, welche sich wie ein Schlofs in der Mitte des Oceans erhebt. Wir fanden diese Anstalt wenig reich an Pflanzen: man hatte an die Stelle der Geschlechter, welche fehlten, Etiquetten gesetzt, die nach dem Zufall aus *Linné's* *Systema vegetabilium* genommen zu seyn schienen. Diese Vertheilung der Pflanzen nach den Klassen des Sexual-Systems, welche man unglücklicher Weise auch in mehrern europäischen Gärten antrifft, ist der Kultur sehr hinderlich. Zu Durasno wachsen Proteen, der Guayavabaum, die Eugenie, die Chirimoya von Peru, *) Mimosen und Heliconien in freyer Luft. Wir sammelten daselbst reife Saamen mehrerer schönen Arten von Glycine aus Neuholland, welche der Gouverneur von Cumana, Hr. *Emparan*, mit Erfolg pflanzte, und die seitdem an den Küsten des südlichen Amerikas wild geworden sind.

Wir kamen sehr spät im Hafen von Orotava **) an, wenn

*) *Annona cherimolia*, *Lamark.*

**) *Puerto de la Cruz.* Der einzige schöne Hafen der canarischen Inseln ist der von St. Sebastian, auf der Insel Gomera.

man den Namen eines Hafens einer Rhede geben darf, wo die Schiffe genöthigt sind, unter Segel zu gehen, sobald der Wind heftig aus Nordwest weht. Es ist unmöglich, von Orotava zu reden, ohne den Freunden der Wissenschaften den Namen des Hrn. *Cologan* ins Gedächtnifs zurückzurufen, dessen Haus zu jeder Zeit den Reisenden aller Nationen offen stand. Mehrere Glieder dieser ehrwürdigen Familie wurden zu London und Paris erzogen. *Don Bernardo Cologan* vereinigt mit gründlichen und mannichfaltigen Kenntnissen den lebhaftesten Eifer für das Wohl seines Vaterlandes. Man ist angenehm überrascht, auf einer Inselgruppe nahe an den Küsten von Afrika diese gesellige Liebenswürdigkeit, diesen Geschmack an Belehrung, diesen Sinn für die Künste zu finden, von welchem man glaubt, er gehöre ausschliefslich einem kleinen Theil von Europa an.

Wir hätten gewünscht, uns einige Zeit in dem Haus des Hrn. *Cologan* aufhalten zu können, und im Stand zu seyn, mit ihm in der Nähe von Orotava die schönen Gegenden von San Juan de la Rambla und von Rialexo de Abaxa*) zu besuchen. Aber auf einer Reise, wie die ist, welche ich unternahm, geniefst man wenig der Gegenwart. Unaufhörlich von der Furcht geängstigt, die Plane des folgenden Tags nicht ausführen zu können, lebt man in einer beständigen Unruhe. Diejenigen, welche die Natur und die Künste leidenschaftlich lieben, erfahren ähnliche Empfindungen, wenn sie die Schweiz und Italien durchreisen. Indem sie nur einen kleinen Theil der Gegenstände, welche sie anziehen, sehen können, sind sie in ihren Genüssen durch die Entbehrungen gestört, welche sie sich mit jedem Schritt auflegen müssen.

Den 21sten Juni des Morgens waren wir bereits auf

*) Dieses leztere Dorf liegt am Fufs des hohen Bergs Tygayga.

dem Weg nach dem Gipfel des Vulkans. Hr. *Le Gros*, dessen zuvorkommende Gefälligkeit wir nicht genug loben können, Hr. *Lalande*, Sekretär des französischen Consulats zu Sainte-Croix auf Teneriffa, und der englische Gärtner von Durasno, theilten die Beschwerlichkeiten dieser Reise. Der Tag war nicht besonders schön, und der Gipfel des Pics, der gewöhnlich zu Orotava sichtbar ist, war von Aufgang der Sonne an bis 10 Uhr mit dichten Wolken bedeckt. Ein einziger Weg führt durch die *Villa de Orotava* auf den Vulkan, nämlich die *Plaine des Genets* und *des Malpaïs*; dies ist der nämliche, welchen der Pater *Feuillée*, *Borda*, *Labillardière*, *Barrow* und alle Reisende, welche sich nur wenige Zeit auf Teneriffa aufhalten konnten, genommen haben. Es verhält sich mit der Reise auf den Pic, wie mit den Reisen, die man gewöhnlich ins Thal von Chamouni und auf den Gipfel des Aetna's macht, wo man genöthigt ist, seinen Wegweisern zu folgen: und überall sieht man dann nur das, was schon von andern Reisenden gesehen und beschrieben wurde.

Wir wurden durch den Contrast angenehm überrascht, welchen die Vegetation dieses Theils von Teneriffa mit den Umgebungen von Sainte-Croix darbietet. Unter dem Einfluſs eines frischen und feuchten Klimas war der Boden mit einem schönen Grün bedeckt; während auf dem Weg von Sainte-Croix nach Laguna die Pflanzen nur noch Saamenkapseln hatten, deren Körner bereits ausgefallen waren. In der Nähe des Hafens von Cruz hemmt die Stärke der Vegetation die geologischen Nachforschungen. Wir gingen am Fuſs zweyer kleiner Hügel vorbey, welche sich glockenförmig erheben. Mehrere Beobachtungen am Vesuv und in Auvergne machen es glaublich, daſs diese Kegel ihren Ursprung Seiten-Ausbrüchen des groſsen Vulkans verdanken. Der Hügel, wel-

cher *Montañita de la Villa* genannt wird, scheint wirklich ehmals Laven ausgeworfen zu haben; nach den Sagen der Guanen hatte dieser Ausbruch im Jahr 1430 Statt. Der Obrist *Franqui* versicherte *Borda*, daſs man noch die Stelle unterscheiden könne, wo die geschmolzenen Materien ausgeflossen seyen, und daſs die Asche, welche den Umkreis bedeckte, noch keine Vegetation hervorbringe.*) Ueberall, wo der Felsen zu Tag erscheint, entdeckten wir Basaltartigen Mandelstein, **) bedeckt mit einem verhärteten Thon, ***) der *rapilli* oder Bruchstücke von Bimstein einschlieſst. Diese letztere Formation ähnelt dem Tuff von Pausilippo und den Schichten von Puzzolane, die ich in dem Thal von Quito, am Fuſs des Vulkans Pichincha fand. Der Mandelstein hat sehr länglichte Höhlungen, wie die obern Lavaschichten des Vesuvs. Man glaubt darin die Wirkung einer elastischen Flüssigkeit zu erkennen, welche die in der Schmelzung begriffene Materie durchdrang. Ungeachtet dieser Analogien muſs ich es hier wiederholen, daſs ich in der ganzen niedern Gegend des Pics von Teneriffa, auf der Seite von Orotava,

*) Diese Thatsache ist aus einem interessanten Manuscript gezogen, das gegenwärtig zu Paris, in dem *Dépôt des cartes de la Marine* aufbewahrt wird. Es führt den Titel: *Resumé des opérations de la campagne de la Boussole* (*en* 1776) *pour déterminer les positions géographiques des côtes d'Espagne et de Portugal sur l'Océan, d'une partie des côtes occidentales de l'Afrique et des îles Canaries, par le Chevalier de Borda.* Dies ist das Manuscript, von welchem Hr. *de Fleurieu* in den Anmerkungen spricht, welche er dem *Voyage de Marchand*, T. II, p. 11. beygefügt hat, und das mir Hr. *Borda* schon vor meiner Abreise zum Theil mitgetheilt hatte. Da ich wichtige Beobachtungen daraus gezogen habe, die nirgends öffentlich bekannt gemacht wurden, so werde ich es in diesem Werk unter dem Titel *Manuscrit du Dépôt* citiren.

**) *Werner.*

***) Bimstein-Conglomerat, *W.*

keinen einzigen Ausfluſs von Lava, keinen einzigen Strom bemerkte, dessen Grenzen bestimmt abgeschnitten gewesen wären. Bergströme und Ueberschwemmungen verändern die Oberfläche des Erdbodens; und wenn eine groſse Zahl von Lava-Ergüssen sich vereinigt, und sich in eine Ebene ergieſst, wie ich dies auf dem Vesuv, in dem *Atrio dei Cavalli*, sah, so scheinen sie sich mit einander zu vermischen, und gewinnen das scheinbare Aussehen wahrer Schichten. Die *Villa de Orotava* kündigt sich durch den groſsen Ueberfluſs von Wasser, welches durch die Hauptstraſsen flieſst, von ferne angenehm an. Die Quelle *Agua mansa*, in zwey groſse Behälter gefasst, bewegt mehrere Mühlen, und vertheilt sich sodann in die benachbarten mit Reben bepflanzten Abhänge. Man genieſst in der *Villa* eines noch frischern Klimas als im Hafen la Cruz, indem daselbst der Seewind von Morgens 10 Uhr mit Stärke weht. Das Wasser, das in einer höhern Temperatur in der Luft aufgelöst war, schlägt sich in Menge nieder, und macht das Klima sehr nebelig. Die Villa liegt ungefähr 160 Toisen (312^{m}) über der Oberfläche des Oceans, mithin 200 Toisen niederer als der Boden, auf welchem Laguna erbaut ist; auch beobachtet man, daſs die nämlichen Pflanzen einen Monat später an diesem letztern Ort blühen.

Orotava, das alte Taoro der Guanen, liegt an dem sehr steilen Abhang eines Hügels: die Straſsen schienen uns sehr verlassen; die Häuser, von dauerhafter Bauart, aber von düsterm Ansehen, gehören fast alle einem Adel, den man vielen Stolzes beschuldigt, und der sich selbst mit dem pomphaften Namen der *Doze casas* bezeichnet. Wir gingen längs einer sehr hohen Wasserleitung hin, welche mit einer Menge Farrenkräuter bedeckt war. Wir besuchten mehrere Gärten, in denen die Fruchtbäume des nördlichen Europas mit Orangen-, Granat- und Dat-

telbäumen vermischt stehen. Man versicherte uns, daſs diese letztern hier eben so wenige Früchte tragen, als auf dem festen Land, an den Küsten von Cumana. Ungeachtet wir durch die Erzählung so vieler Reisenden den Drachenbaum in dem Garten des Hrn. *Franqui* kannten, so wurden wir doch nichts desto weniger durch seine ungeheure Gröſse in Erstaunen gesetzt. Man versichert, daſs der Stamm dieses Baums, der in mehrern sehr alten Dokumenten als die Grenzscheide eines Feldes erwähnt wird, schon im 15ten Jahrhundert eben so ungeheuer war, als heut zu Tage. Seine Höhe schien uns 50 bis 60 Fuſs zu betragen; sein Umfang in der Nähe der Wurzeln beträgt 45 Fuſs. Wir konnten ihn nicht höher oben messen, aber *Sir Georges Staunton* fand, daſs, 10 Fuſs über dem Boden, der Durchmesser des Stamms noch 12 englische Fuſs beträgt, und sehr gut mit der Versicherung von *Borda* übereinstimmt, welcher die mittlere Dicke 33 Fuſs 8 Zoll fand. Der Stamm theilt sich in eine groſse Menge von Aesten, welche sich in der Form eines Candelabers erheben, und sich mit Büscheln von Blättern endigen, wie bey der Yucca, welche das Thal von Mexico ziert. Diese Vertheilung gibt ihm ein ganz anderes Aussehen, als das der Palmbäume ist.*)

Unter den organisirten Wesen ist dieser Baum, nebst der Adansonie oder dem Baobab, vom Senegal einer der ältesten Bewohner unserer Erdkugel. Die Baobabs übertreffen übrigens noch die Stärke des Drachenbaums von Villa Orotava. Man kennt deren, welche nahe an der Wurzel 34 Fuſs Durchmesser haben, ungeachtet ihre ganze Höhe

*) Ich theilte in dem pittoresken Atlas, der diese Reisebeschreibung begleitet (58. Platte) die Gestalt des Drachenbaums von *Franqui* mit, nach einer Zeichnung, die, bey der Reise der HH. *Borda* und *Varela*, im Jahr 1776, durch Hrn. *d'Ozonne* davon gemacht wurde.

nur 50 bis 60 Fuſs beträgt. *) Aber man muſs bemerken, daſs die Adansonien, wie die Ochroma, und alle Pflanzen aus der Familie des Bombax, viel schneller **) wachsen, als der Drachenbaum, dessen Vegetation sehr langsam ist. Der im Garten des Hrn. *Franqui* trägt noch alle Jahre Blumen und Früchte. Sein Anblick erinnert lebhaft an jene ewige***) Jugend der Natur, welche eine unversiegbare Quelle von Bewegung und Leben ist.

Die Dracœna, welche man nur an cultivirten Stel-

*) *Adanson* erstaunte, daſs die Baobabs nicht von andern Reisenden erwähnt wurden. Ich finde in der Sammlung von *Grynaeus*, daſs *Aloysio Cadamosto* schon von dem hohen Alter dieser ungeheuren Bäume spricht, welche er im Jahr 1504 sah, und von denen er sehr richtig spricht: „*eminentia altitudinis non quadrat magnitudini.*“ *Cadam. Navig.* cap. 42. In Senegal und bey Praya, auf den Inseln des grünen Vorgebirgs, sahen die HH. *Adanson* und *Staunton* Adansonien, deren Stamm 56 bis 60 Fuſs im Umfang hatte. *Voyage au Sénégal*, T. I, p. 54. Der Baobab von 34 Fuſs Durchmesser wurde von Hrn. *Golberry* in dem Thal *des deux Gagnack* gesehen. *Fragmens d'un Voyage en Afrique*, T. II, p. 92.

**) Es verhält sich eben so mit den Platanen (*Platanus occidentalis*) die Hr. *Michaux* zu Marietta, an den Ufern des Ohio maſs, und die 20 Fuſs über dem Boden, noch einen Durchmesser von $15\frac{7}{10}$ Fuſs hatten. (*Voyage à l'ouest des Monts Aleghany*, 1804, p. 95). Die Taxus, die Castanienbäume, die Eichen, die Platanen, die kahlen Cypressen, die Bombax, die Mimosen, die Cäsalpinien, die Hymenäen und die Drachenbäume scheinen mir die Gewächse zu seyn, welche in verschiednen Klimaten die Beyspiele des auſserordentlichsten Wachsthums abgeben. Eine Eiche, welche neben gallischen Helmen, im Jahr 1809, in den Torfmooren der Somme, bey dem Dorf Yseux, 7 Meilen von Abbeville, gefunden wurde, gibt dem Drachenbaum von Orotava an Stärke nichts nach. Zufolge der von Hrn. *Traullée* gegebenen Nachricht hatte der Stamm dieser Eiche 14 Fuſs Durchmesser.

***) *Aristot. de Longit. Vitae, cap.* 6. (ed. Casaub. p. 442.)

len der canarischen Inseln, zu Madera und Porto Santo vorfindet, bietet eine sonderbare Erscheinung in Beziehung auf die Wanderung der Vegetabilien dar. Man hat sie noch nicht im wilden Zustand auf dem Continent von Afrika*) gefunden, und Ostindien ist ihr wahres Vaterland. Auf welchem Weg wurde wohl dieser Baum nach Teneriffa verpflanzt, wo er nicht sehr gemein ist? Beweist wohl sein Daseyn, daſs in einer sehr entfernten Epoche die Guanen mit andern urasiatischen Völkern Verbindungen hatten?

Bey dem Ausgang von der Villa Orotava führte uns ein schmaler und steinigter Weg durch einen schönen Castanienwald (*el Monte de Castaños*) in eine Gegend, die mit Gesträuch, mit einigen Arten von Lorber und baumartigen Heiden bedeckt ist. Der Stamm dieser letzten Pflanze erreicht hier eine auſserordentliche Dicke, und die Blumen, mit denen sie einen groſsen Theil des Jahrs über behängt ist, machen einen angenehmen Contrast mit denen des Hypericum canariense, das in dieser

*) Hr. *Schousboe*, in seiner Flora von Marocco, (*Danske Videnskabers-Selskabs Skrivter*, B. V. p. 4.) zeigt sie wenigstens nicht unter den cultivirten Pflanzen an, während er des Cactus, der Agave und der Yucca erwähnt. Die Form des Drachenbaums findet sich in mehrern Arten des Geschlechts Dracæna, auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, in China und Neu-Seeland; aber in der neuen Welt tritt an ihre Stelle die Form der Yucca; denn die Dracæna borealis von Aiton ist eine Convallaria, von der sie auch das äussere Ansehen hat. Der zusammenziehende Saft, im Handel unter dem Namen Drachenblut bekannt, ist, nach den Untersuchungen, die wir an Ort und Stelle vorgenommen haben, das Produkt mehrerer amerikanischer Pflanzen, die nicht zu einem Geschlecht gehören, und von denen mehrere Lianen sind. Zu Laguna bereitet man in Nonnen-Klöstern Zahnstocher, welche mit dem Saft des Drachenbaums gefärbt sind, und deren Gebrauch man uns als sehr nützlich zur Erhaltung des Zahnfleisches gerühmt hat.

Höhe sehr häufig ist. Wir machten unter einer schönen einzeln stehenden Tanne Halt, um uns mit Wasser zu versehen. Diese Station ist in dem Lande unter dem Namen *Pino del Dornajito* bekannt, ihre Höhe beträgt nach der barometrischen Messung des Hrn. *Borda**) 522 Toisen. Man geniefst daselbst eines prächtigen Anblicks des Meers und des ganzen nördlichen Theils der Insel. Nahe an dieser Tanne, etwas rechts vom Weg, sprudelt eine reichliche Quelle hervor; wir tauchten ein Thermometer hinein, welches auf 15°,4 fiel. Hundert Toisen von dieser Quelle befindet sich eine andere eben so klare. Wenn man annimmt, dafs diese Quellen nahe zu die mittlere Wärme des Orts anzeigen, wo sie sich vorfinden, so findet man die absolute Erhöhung der Station zu 520 Toisen; unter der Voraussetzung, **) dafs die mittlere Tem-

*) *Manuscrit du Dépôt*, *septième Cahier*, p. 15. Ich berechnete die Höhen, die ich im Text anführe, nach der Formel des Hrn. *Laplace* und dem Coëfficienten des Hrn. *Ramond*. In dem Manuscript findet man nach der Formel von *Deluc*, 516 Toisen. Man mufs den *Pino del Doranjito* nicht mit der Station des *Pino de la Merienda* verwechseln, die von *Edens* und dem Pater *Feuillée* erwähnt wird, und über 800 Toisen über dem Niveau des Oceans liegt. Diese letztere Station liegt zwischen *Caravela* und *Portillo*. Man sehe über das Ganze dieser Messungen die Anmerkung, welche am Ende des *Reise-Journals* beygefügt ist.

**) Um zu beweisen, dafs diese Annahmen sich auf genaue Beobachtungen stützen, erinnre ich hier, dafs die mittlere Temperatur der niedern Gegenden der Insel Madera, die etwas nördlich von Teneriffa liegt, 20°,4 beträgt, und dafs meine, in der heifsen Zone angestellten, Beobachtungen für die Wärme-Abnahme von einem Centesimalgrad 98 Toisen geben, während die von Hrn. *Ramond* gesammelten Resultate, in der gemäfsigten Zone, in 45° Breite, 84 Toisen geben. Nach diesen Extremen ergeben sich für Dornajito entweder 548 oder 470 Toisen. Hr. *Borda* fand im Jahr 1776 die Temperatur der Luft neben der Quelle 5° kälter,

peratur der Küste 21° betrage, und daſs in dieser Zone ein Grad Wärme-Abnahme 93 Toisen entspreche. Man dürfte sich nicht wundern, wenn diese Quelle etwas kälter wäre, als die mittlere Temperatur der Luft, weil sie sich wahrscheinlich auf einem höhern Punkt des Pics bildet, und vielleicht selbst mit den kleinen unterirrdischen Gletschern in Verbindung steht, von denen wir in der Folge reden werden. Die Uebereinstimmung, welche wir so eben zwischen den barometrischen und thermometrischen Messungen fanden, ist um so auffallender, als im Allgemeinen die Quellen, wie ich dies an einem andern Ort*) gezeigt habe, in gebirgigen Ländern, bey steilen Abfällen, eine zu starke Abnahme der Wärme anzeigen, weil sie kleine Wasserströme vereinigen, welche sich in verschiednen Höhen hineinziehen, und weil folglich ihre Temperatur das Mittel aus den Temperaturen dieser Ströme ist. Die Quellwasser von Dornajito sind in dem Lande berühmt; sie sind die einzigen, welche zur Zeit meiner Reise, auf dem Weg, der auf den Gipfel des Bergs führt, bekannt waren. Die Bildung der Quellen erfordert eine gewisse Regelmäſsigkeit in der Richtung und Neigung der Schichten. Auf vulkanischem Boden verschlucken die porösen und zerklüfteten Felsen das Regenwasser, und führen es in groſse Tiefen. Daher diese Trockenheit auf den meisten canarischen Inseln, ungeachtet der beträchtlichen Höhe ihrer Berge und der Masse von Wolken, welche

als im Hafen von Orotava, welches zu beweisen scheint, daſs die von mir auf 93 Toisen angenommene Wärme-Abnahme nicht zu gering ist. *Phil. Trans.*, Vol. XLVII, p. 358. *Ramond, Mem. sur la Formule barom.* p. 189.

*) *Observ. astr.* Vol. I, p. 132. So fand Hr. *Hunter* in den blauen Bergen von Jamaica die Quellen beständig kälter, als sie nach der Höhe seyn sollten, in welcher sie hervorquellen.

die Schiffsfahrer beständig über diesem Archipel angehäuft sehen.

Von der Fichte von Dornajito bis auf den Krater des Vulkans steigt man beständig bergan, ohne ein einziges Thal zu durchschneiden; denn die kleinen Schluchten (*Barancos*) verdienen diesen Namen nicht. In den Augen des Geologen ist die ganze Insel Teneriffa nur ein Berg, dessen beynah elliptische Grundfläche gegen Nord-Ost verlängert ist, und auf welchem man mehrere Systeme vulkanischer Gebirgsarten unterscheidet, welche in verschiednen Epochen gebildet wurden. Was man im Lande als isolirte Vulkane betrachtet, wie *Chahorra*, oder *Montaña Colorada* und *la Urca*, sind wie kleine Berge, welche an den Pic angelehnt sind, und seine pyramidale Form maskiren. Indessen ist der grofse Vulkan, dessen Seiten-Ausbrüche grofsen Vorgebirgen ihre Entstehung gaben, nicht genau in der Mitte der Insel, und diese Eigenheit der Struktur erscheint weniger befremdend, wenn man sich erinnert, dafs nach den Beobachtungen eines ausgezeichneten Mineralogen, *) der kleine Krater des Piton vielleicht nicht die Hauptrolle in den Revolutionen spielte, welche die Insel Teneriffa erfahren hat.

Auf die Region der baumartigen Heiden, welche *Monte-Verde* genannt wird, folgt die der Farrenkräuter. Nirgends, in der gemäfsigten Zone, sah ich diesen Ueberflufs von Pteris, Blechnum und Asplenium: indessen hat keine dieser Pflanzen die Physionomie der baumartigen Farrenkräuter, die, in fünf bis sechshundert Toisen Höhe, die Hauptzierde der Wälder des tropischen Amerikas ausmachen. Die Wurzel der *Pteris aquilina* dient

*) Hr. *Cordier*.

den Einwohnern von Palma und Gomera zur Nahrung, sie pulvern dieselbe und mischen etwas Gerstenmehl darunter. Diese Mischung führt geröstet den Namen *Gofio;* und der Gebrauch einer so rohen Speise beweist das grofse Elend des niedern Volks auf den canarischen Inseln.

Der Monte-Verde ist von mehrern kleinen Schluchten (*Cañadas*) zerschnitten, die sehr dürr sind. Wenn man die Region der Farrenkräuter verlässt, so kommt man durch ein Gehölz von Wachholderbäumen (*Cedro*) und von Tannen, das sehr durch die Gewalt der Stürme gelitten hat. An dieser Stelle, welche einige Reisende mit dem Namen *la Caravela* bezeichneten, will Hr. *Edens**) kleine Flammen gesehen haben, welche er nach der Physik seiner Zeit schwefeligen Ausdünstungen zuschreibt, welche sich von selbst entzünden. Wir stiegen immer fort, bis an den Felsen *de la Gayta* oder bis *Portillo;* indem man diesen engen Weg zwischen zwey Basalthügeln durchwandert, gelangt man auf die Ebene der Pfriemenkräuter (*Plaine des Genets*). **) Bey der Reise von *Lapérouse*, gelang es Hrn. *Mañeron*, den Pic von dem Hafen von Orotava bis auf diese, nahe zu 1400 Toisen über die Oberfläche des Meers gelegene, Ebene zu nivelliren; aber der Mangel an Wasser und der schlechte Wille der Wegweiser hinderten die Fortsetzung der Nivellirung bis an den Gipfel des Vulkans. Die Resultate dieser Arbeit, welche bis auf zwey Drittheile beendigt waren, wurden unglücklicher-

*) Die Reise fand im Monat August 1715 Statt. *Phil. Trans.* Vol. XXIX, p. 317. Carabela ist der Ausdruck für ein Fahrzeug mit lateinischen Segeln. Die Fichten des Pics dienten ehemals zur Bemastung der Schiffe, und die königliche Marine machte ihre Schläge (*cortes de Madera*) auf dem Monte-Verde.

**) *Los Llanos del Retama.*

weise nicht nach Europa geschickt, und so muſs man sie, von der Küste an, von Neuem anfangen.

Wir brachten nahe an dritthalb Stunden zu, um die Ebene der Pfriemenkräuter zu durchwandeln, welche dem Anblick nichts als ein ungeheures Meer von Sand darbietet. Ungeachtet der Höhe dieser Gegend erhob sich das hunderttheilige Thermometer gegen Untergang der Sonne im Schatten auf 13°,8, mithin 3°7 höher als in der Mitte des Tags auf dem Monte-Verde. Diese Vermehrung der Wärme konnte nur der Reverberation des Bodens und der Ausdehnung der Gebirgsplatte zugeschrieben werden. Wir litten viel von dem erstickenden Staub des Bimsteins, in den wir beständig eingehüllt waren. Mitten auf dieser Ebene erheben sich Gebüsche von *Retama*, welches das *Spartium nubigenum* von Aiton ist. Dieser schöne Strauch, den Hr. *v. Martinière* *) in Languedoc einzuführen räth, wo das Brenn-Material selten ist, erhebt sich bis auf 9 Fuſs Höhe; er ist mit wohlriechenden Blumen bedeckt, mit denen die Ziegenjäger, welchen wir auf dem Weg begegneten, ihre Strohhüte geschmückt hatten. Die Ziegen des Pics, deren Pelz sehr dunkelbraun ist, werden für einen Leckerbissen gehalten: sie nähren sich von den Blättern des Spartium, und sind seit einer undenklichen Zeit in diesen Einöden wild. Man hat sie selbst nach Madera geführt, wo man sie den aus Europa gebrachten Ziegen vorzieht.

Bis an den Felsen von la Gayta, oder den Eingang in die groſse Ebene der Pfriemenkräuter, ist der Pic von Teneriffa mit einer schönen Vegetation bedeckt; nichts trägt auf demselben den Character einer neuen Zerstörung. Man würde den Abhang eines Vulkans zu durchwandern

*) Einer von den Botanikern, welche auf der Reise von *Lapérouse* umkamen.

wandern glauben, dessen Feuer seit so langer Zeit her erloschen ist, wie jenes des Monte-Cavo, bey Rom. Kaum kommt man auf der mit Bimstein bedeckten Ebene an, so verändert die Landschaft ihr Ansehen: mit jedem Schritt begegnet man ungeheuren Blöcken von Obsidian, welche durch den Vulkan ausgeworfen wurden. Alles verkündigt daselbst eine tiefe Einsamkeit; einige Ziegen und Kaninchen durchirren allein diese Ebene. Der unfruchtbare Theil des Pics nimmt über zehn Quadratmeilen ein; und da die untern Gegenden, von ferne gesehen, verkürzt erscheinen, so hat die Insel das Ansehen eines ungeheuren Haufens verbrannter Materien, um welchen die Vegetation nur einen schmalen Saum bildet.

Bey dem Austritt aus der Region des *Spartium nubigenum* gelangten wir durch enge Schlünde und kleine Schluchten, welche die Bergströme in sehr alten Zeiten ausgewühlt haben, zuerst auf eine höhere Gebirgsplatte (*el Monton de Trigo*), sodann an den Ort, wo wir die Nacht zubringen mussten. Diese Station, die über 1530 Toisen Höhe über die Seeküsten hat, führt den Namen *Halte der Engländer*, (*Estancia de los Ingleses*),*) ohne Zweifel, weil ehemals vorzugsweise englische Reisende den Pic besuchten. Zwey geneigte Felsen bilden eine Art von Höhle, welche einen Zufluchtsort gegen den Wind darbietet, und bis an diesen Punkt, der schon höher als die Spitze des Canigou ist, kann man auf Maulthieren reiten; auch

*) Diese Benennung war schon im Anfang des vorigen Jahrhunderts gebräuchlich. Hr. *Edens*, der alle spanische Worte verdirbt, wie dies noch jetzt bey den meisten Reisenden der Fall ist, nennt sie *la Stancha*; es ist die *Station des rochers* des Hrn. *de Borda*, wie dies die daselbst beobachteten Barometerhöhen beweisen. Diese Höhen waren, nach Hrn. *Cordier*, im Jahr 1803, 19 Zoll 9,5 Linien, und nach den HH. *Borda* und *Varela*, im Jahr 1776, 19 Zoll 9,8 Linien, während sich zu Orotava der Barometer, bey einer Linie auf der nämlichen Höhe erhielt.

bleiben viele Neugierige, die bey ihrer Abreise von Orotava an den Rand des Kraters zu kommen glaubten, an diesem Punkt stehen. Obgleich in der Mitte des Sommers und unter dem schönen Himmel Afrikas, litten wir doch während der Nacht von der Kälte. Das Thermometer fiel bis auf 5°. Unsere Führer machten ein grofses Feuer mit trockenen Aesten von Retama. Ohne Zelt und ohne Mäntel legten wir uns auf einen Haufen verbrannter Steine, und wir wurden durch die Flammen und den Rauch, welchen der Wind immer gegen uns her blies, sehr belästigt. Wir hatten versucht, mittelst zusammengebundener Tücher eine Art von Windschirm zu errichten, aber das Feuer ergriff die Einfassung, und wir bemerkten dies erst, nachdem der gröfste Theil davon durch die Flammen verzehrt war. Wir hatten niemals eine Nacht in solcher Höhe zugebracht, und ich bildete mir damals nicht ein, dafs wir eines Tags auf dem Rücken der Cordilleren Städte bewohnen würden, deren Boden höher läge, als der Gipfel des Vulkans, welchen wir den folgenden Tag erreichen sollten. Je kälter es wurde, desto mehr bedeckte sich der Pic mit dichten Wolken. Die Nacht unterbricht den Zug des aufsteigenden Luftstroms, der sich während des Tags von den Ebenen in die hohen Regionen der Atmosphäre erhebt, und die Luft verliert, indem sie sich erkältet, ihre auflösende Kraft auf das Wasser. Der Nordwind jagte gewaltig die Wolken; der Mond blickte bisweilen durch die Dünste, und seine Scheibe erschien auf einem aufserordentlich dunklen Blau: der Anblick des Vulkans gab dieser nächtlichen Scene einen majestätischen Charakter. Bald war der Pic unsern Blicken durch die Nebel völlig entzogen, bald erschien er in einer furchtbaren Nähe; und, einer ungeheuren Pyramide ähnlich, warf er seinen Schatten auf die Wolken, welche unter uns lagen.

Gegen drey Uhr des Morgens machten wir uns, bey dem düstern Schein einiger fichtenen Fackeln, auf den Weg nach dem Gipfel des Pitons. Man kommt dem Vulkan, von der nord-östlichen Seite aus, bey, wo die Abhänge aufserordentlich steil sind, und wir gelangten nach zwey Stunden auf eine kleine Ebene, die wegen ihrer isolirten Lage den Namen *Alta Vista* führt. Es ist dies auch die Station der *Neveros*, das heifst der Eingebornen, die sich ein Gewerbe daraus machen, Eis und Schnee zu holen, welchen sie in den benachbarten Städten verkaufen. Ihre Maulthiere, welche an das Bergsteigen mehr gewohnt sind, als die, welche man den Reisenden gibt, gehen bis *Alta Vista*, und bis hieher müssen die Neveros den Schnee auf dem Rükken tragen. Ueber diesem Punkt beginnt das *Malpays*, eine Benennung, mit welcher man hier, wie in Mexico, in Peru und überall, wo es Vulkane gibt, ein von Dammerde entblöfstes, und mit Bruchstücken von Lava bedecktes Erdreich bezeichnet.

Wir machten einen Umweg rechts, um die *Eishöhle* zu untersuchen, welche in einer Höhe von 1728 Toisen, und mithin unter der Grenze liegt, wo in dieser Zone der ewige Schnee anfängt. Es ist wahrscheinlich, dafs die Kälte, welche in dieser Höhle herrscht, von denselben Ursachen herrührt, die das Eis in den Höhlungen des Jura und der Apenninen erhalten, und über welche die Meinungen der Physiker noch getheilt sind.*) Die natürliche

*) *Saussure, Voyage dans les Alpes*, §. 1406 bis 1414. *Prévost, du calorique rayonnant*, p. 409 bis 422. In den meisten *Eishöhlen*, z. B. in den von St. George, zwischen Nion und Rolle, bildet sich selbst eine dünne Schichte von klarem Eis im Sommer an den Wänden des Kalkfelsens. Hr. *Pictet* beobachtete, dafs um diese Zeit das Thermometer in der Luft der Höhle nicht unter 2 bis 3 Grade fällt, so dafs man das Gefrieren einer örtlichen und sehr schnellen Verdünstung zuschreiben mufs.

Eishöhle des Pics hat übrigens keine solche senkrechten Oeffnungen, durch welche die warme Luft entweichen kann, während die kalte Luft unbeweglich auf dem Boden bleibt. Es scheint, daſs sich das Eis sowohl durch seine Anhäufung als dadurch erhält, daſs sein Schmelzen durch die, von schneller Verdünstung hervorgebrachte, Kälte verzögert wird. Dieser kleine unterirdische Gletscher befindet sich in einer Gegend, deren mittlere Temperatur wahrscheinlich nicht unter 3° beträgt, und er wird nicht, wie die eigentlichen Gletscher der Alpen, durch Schneewasser erhalten, welche von dem Gipfel der Berge kommen. Während des Winters füllt sich die Höhle mit Eis und Schnee und da die Strahlen der Sonne nicht weiter als bis an die Oeffnung reichen, so ist ihre Wärme nicht hinreichend, den Behälter zu entleeren. Die Existenz einer natürlichen Eishöhle hängt folglich weniger von der absoluten Erhöhung der Höhlung und von der mittlern Temperatur der Luftschichte ab, in der sie sich befindet, als von der Menge des im Winter hereinkommenden Schnees, und der geringen Wirkung warmer Winde, die im Sommer wehen. Die im Innern eines Bergs eingeschlossene Luft ist schwer von der Stelle zu bewegen, wie dies der Monte-Testaccio zu Rom beweist, dessen Temperatur so sehr verschieden von jener der ihn umgebenden Luft ist. Wir werden in der Folge sehen, daſs man auf dem Chimborazo ungeheure Eishaufen von Sand bedeckt findet, und zwar wie auf dem Pic, weit unter der untern Grenze des ewigen Schnees.

Nahe bey der Eishöhle (*Cueva del Hielo*) haben, bey der Reise von *Lapérouse*, die HH. *Lamanon* und *Mongès* ihren Versuch über die Temperatur des siedenden Wassers angestellt. Diese Physiker fanden sie zu 88°,7, während der Barometer auf 19 Zoll 1 Linie stand. In dem Königreich Neugranada, bey der Kapelle von Guadeloupe, nahe bey Santa-Fe de Bogota, sah ich das Wasser bey 89°,9 unter ei-

nem Druck von 19Z. 1L.,9 sinken. Zu Tambores, in der Provinz Popayan, fand Hr. *Caldas* die Hitze des siedenden Wassers 89°,5, während der Barometer auf 18Z. 11L.,6 stand. Diese Resultate könnten den Verdacht erregen, dafs bey dem Versuch des Hrn. *Lamanon* das Wasser nicht das Maximum seiner Temperatur völlig erreicht hätte.*)

Es fing an zu tagen, als wir die Eishöhle verliessen. Wir beobachteten jetzt, während der Dämmerung, eine auf hohen Bergen ziemlich gemeine Erscheinung, welche aber die Lage des Vulkans, auf dem wir uns befanden, ziemlich auffallend machte. Eine Lage von weissen und flockigen Wolken entzog uns den Anblick des Oceans und der niedern Gegenden der Insel. Die Lage schien nur 800 Toisen hoch zu seyn; die Wolken waren so gleichförmig verbreitet, und hielten sich so genau in einer wagrechten Ebene, dafs sie das Ansehen einer ungeheuren mit Schnee bedeckten Plaine darstellten. Die colossale Pyramide des Pics, die vulkanischen Spitzen von Lancerote, Fortaventura und Palma erhoben sich wie Klippen aus der Mitte dieses ungeheuren Dunstmeers: ihre schwärzlichen Teinten contrastirten mit der Weisse der Wolken.

Während wir uns durch die zerbrochenen Laven des Malpays durcharbeiteten, wobey wir uns oft mit den Händen helfen mussten, bemerkten wir ein sehr sonderbares optisches Phänomen. Wir glaubten nach Osten zu kleine, in die Luft geworfene, Raketen zu sehen. Leuchtende Punkte, 7 bis 8 Grad über dem Horizont erhoben, schienen sich anfangs senkrecht zu bewegen; aber allmählig verwandelte sich ihre Bewegung in eine wahre horizontale Oscillation, welche 8 Minuten lang dauerte. Unsere Reisegefährten, selbst unsere Wegweiser, wurden von dieser

*) Macht man die Berechnung nach den Tafeln des Hrn. *Dalton*, so erhält man für Cueva 89°,4, und für Guadeloupe 89°5.

Erscheinung in Erstaunen gesetzt, ohne dafs wir nöthig gehabt hätten, sie darauf aufmerksam zu machen. Wir dachten bey dem ersten Anblick, diese leuchtenden Punkte, welche an verschiednen Orten hin und her flogen, seyen die Anzeige einer neuen Eruption des grofsen Vulkans von Lancerote. Wir erinnerten uns, dafs *Bouguer* und *La Condamine*, indem sie den Vulkan Pichincha bestiegen, Zeugen des Ausbruchs des Cotopaxi waren; aber die Täuschung hörte bald auf, und wir sahen, dafs die leuchtenden Punkte Bilder mehrerer Sterne waren, welche durch die Dünste vergröfsert wurden. Diese Bilder waren zu Zeiten unbeweglich, dann schienen sie sich senkrecht zu erheben, seitwärts herabzusteigen und wieder an die Stelle zurückzukommen, von der sie ausgegangen waren. Die Dauer dieser Bewegung war von einer oder zwey Sekunden. Ob wir gleich keine Mittel hatten, die Gröfse ihrer Seiten-Entfernung genauer zu messen, so beobachteten wir nichts desto weniger bestimmt den Gang des leuchtenden Punkts. Er schien nicht doppelt durch eine Wirkung der Spieglung, und er liefs keinen leuchtenden Streifen hinter sich. Indem ich in der Fernröhre eines kleinen Sextanten von *Troughton* die Sterne mit dem hervorragenden Gipfel eines Bergs von Lancerote zusammen brachte, so beobachtete ich, dafs die Oscillation immer gegen einen Punkt hinging, nämlich gegen den Theil des Horizonts, wo die Sonnenscheibe erscheinen musste, und dafs, wenn man die untergehende Bewegung des Sterns abrechnete, das Bild immer auf die nämliche Stelle zurückkam. Diese anscheinende Seiten-Refraktionen hörten lange Zeit vorher auf, ehe die Helle des Tags die Sterne unsichtbar gemacht hatte. Ich habe getreu erzählt, was wir während der Dämmerung gesehen haben, ohne es zu unternehmen, eine so aufserordentliche Erscheinung zu erklären, welche

ich schon vor 12 Jahren in dem astronomischen Journal des Hrn. *v. Zach* bekannt gemacht habe. Die Bewegung der Dunstbläschen, veranlasst durch den Aufgang der Sonne, die Mischung mehrerer Luftschichten, deren Temperaturen und Dichtigkeiten sehr verschieden sind, trugen ohne Zweifel dazu bey, eine Seiten-Bewegung der Gestirne in horizontaler Richtung zu bewirken. Wir sehen etwas Aehnliches an den starken Undulationen der Sonnenscheibe, wenn sie den Rand des Horizont berührt, aber diese Schwankungen betragen selten mehr als 20 Sekunden, während die Seiten-Bewegung der Gestirne, wie wir sie auf dem Pic, in einer Höhe von mehr als 1800 Toisen beobachteten, leicht mit dem bloſsen Auge zu sehen war, und Alles übertraf, was man bisher glaubte als die Wirkung der Refraktion des Lichts der Gestirne ansehen zu dürfen. Auf dem Rücken der Anden zu Antisana befand ich mich bey dem Aufgang der Sonne, und während einer ganzen Nacht in 2100 Toisen Höhe, aber ich habe nichts bemerkt, was dieser Erscheinung ähnlich gewesen wäre.

Ich wünschte genau den Augenblick des Aufgangs der Sonne in einer so beträchtlichen Höhe, wie die, welche wir auf dem Pic erreicht hatten, beobachten zu können. Kein Reisender, der mit Instrumenten versehen war, hatte noch eine solche Beobachtung gemacht. Ich hatte eine Fernröhre und ein Chronometer, dessen Gang ich sehr genau kannte. Auf der Seite, wo die Sonnenscheibe erscheinen musste, war der Horizont frey von Wolken. Wir bemerkten den ersten Rand um 4St. 48′ 55″ wahrer Zeit, und was merkwürdig ist, der erste leuchtende Punkt der Scheibe berührte unmittelbar die Grenze des Horizonts; folglich sahen wir den wahren Horizont, d. h. einen Theil des Meers, in einer Entfernung von mehr als 43 Meilen. Es ist durch Berechnung erwiesen, daſs, un-

ter dem nämlichen Parallele, der Aufgang der Sonne in der Ebene um 5St. 1′ 50″,4 oder 11′ 51″,3 später, als auf der Höhe des Pics hätte erscheinen müssen. Der beobachtete Unterschied war 12′ 55″, welches ohne Zweifel von der Ungewifsheit der Refraktionen für eine Zenithdistanz, wo es an Beobachtungen fehlt, herrührt.*)

Wir wurden durch die aufserordentliche Langsamkeit in Erstaunen gesetzt, mit welcher der untere Rand der Sonne sich von dem Horizont loszumachen schien. Dieser Rand wurde erst um 4St. 56′ 56″ sichtbar. Die Sonnenscheibe, sehr abgeplattet, erschien rein begränzt; es gab während dem Aufgang kein doppeltes Bild, noch eine Verlängerung des untern Randes. Da die Dauer**) des Aufgangs dreymal so grofs war, als wir in dieser Breite erwarten mussten, so mufs man annehmen, dafs eine Lage von Nebel, welche sehr gleichförmig verbreitet war, den wahren Horizont verbarg, und der Sonne in dem Maas folgte, als sie sich erhob. Trotz dem

*) Man hat in der Rechnung für 91° 54′ scheinbaren Abstand vom Zenith, 51′ 7″ Refraktion angenommen. Die aufgehende Sonne erscheint früher auf dem Pic zu Teneriffa, als auf der Ebene um jene Zeit, in welcher sie einen Bogen von 1° 54′ durchläuft. Die Gröfse dieses Bogens vermehrt sich für die Spitze des Chimborazo nur um 41′. Die Alten hatten so übertriebene Ideen über den frühern Aufgang der Sonne auf hohen Bergen, dafs sie annahmen, dieses Gestirn sey auf dem Berg Athos drey Stunden früher sichtbar, als an den Küsten des ägeischen Meers. *Strabo, edit. Almeloven.* Lib. VII. p. 510. Indessen hat der Athos, nach Hrn. *Delambre*, nur 713 Toisen Erhöhung. *Choiseul Gouffier, Voy. pitt. de la Grèce*, T. II, p. 140.

**) Die scheinbare Dauer war 8′ 1″, statt 2′ 41″. Obgleich meine Tagbücher gegen 80 Beobachtungen des Auf- und Untergangs der Sonne, die theils während der Schifffahrt, theils an den Küsten gemacht wurden, enthalten, so sah ich nie ein sehr bemerkbares Zurückbleiben.

Schwanken der Sterne *), das wir gegen Osten beobachtet hatten, wird man schwerlich die Langsamkeit des Aufgangs einer außerordentlichen Refraktion der Lichtstrahlen, welche von dem Horizont des Meers herkamen, zuschreiben können; denn gerade bey dem Aufgang der Sonne, wie dies *le Gentil* täglich zu Pondichéry beobachtet hat, und ich es mehrmals zu Cumana bemerkte, erniedrigt sich der Horizont wegen der Erhöhung der Temperatur, welche die Luftschichte **) erleidet, die unmittelbar auf der Oberfläche des Oceans aufliegt.

Der Weg, den wir quer über das Malpays zu nehmen genöthigt waren, ist außerordendlich ermüdend: er geht steil aufwärts, und die Blöcke von Lava wichen unter unsern Füßen. Ich kann diesen Theil des Wegs mit nichts vergleichen, als mit der *Moraine* der Alpen, oder jener Anhäufung von Geröllen, welche man unten an den Gletschern antrifft; auf dem Pic haben diese Trümmer der Laven scharfe Kanten, und es finden sich oft Gruben zwischen ihnen, in die man mit der Hälfte des Körpers zu fallen Gefahr läuft. Unglücklicherweise trug die Trägheit und der schlechte Wille unserer Wegweiser viel dazu bey, uns dieses Bergsteigen beschwerlich zu machen; sie waren weder denen vom Thal Chamouni, noch den flinken Guanen ähnlich, von denen man erzählt, daſs sie

*) Ein berühmter Astronom (*Mon. Corresp.* 1800 p. 396) verglich diese Erscheinung des scheinbaren Schwankens der Sterne mit jener, welche in den *Georgicis* beschrieben ist. (Lib. I, v. 365.) Aber diese Stelle bezieht sich nur auf die Sternschnuppen, welche die Alten, wie unsere Seeleute, als eine Vorbedeutung des Windes ansahen. Der lateinische Dichter scheint die Verse des *Aratus* nachgeahmt zu haben. *Diosem.* v. 926, *ed. Buhle* I, p. 206. (*Lucret.* II, v. 143).

**) *Biot, Réch. sur les réfractions extraordinaires*, p. 218, 223 und 228.

ein Kaninchen oder eine wilde Ziege im Lauf fangen. Unsere canarischen Wegweiser waren von einem Phlegma zum Verzweifeln; sie wollten uns den Abend vorher überreden, nicht über die Station der Felsen hinaus zu gehen; sie setzten sich von zehn zu zehn Minuten, um auszuruhen; warfen die Stücke von Obsidian und Bimstein weg, welche wir mit Sorgfalt gesammelt hatten, und wir entdeckten, daſs keiner von ihnen auf dem Gipfel des Vulkans gewesen war.

Nach drey Stunden Wegs kamen wir an dem Ende des Malpays auf einer kleinen Ebene an, welche man *la Rambleta* nennt; in der Mitte derselben erhebt sich der *Piton* oder der *Zuckerhut*. Von der Seite von Orotava ähnelt dieser Berg jenen staffelförmigen Pyramiden, welche man in Fejoum und in Mexico antrifft; denn die Ebenen von Retama und von Rambleta bilden zwey Etagen, wovon die erste viermal höher ist, als die zweyte. Wenn man die ganze Höhe des Pics zu 1904 Toisen annimmt, so ist la Rambleta 1820 Toisen über die Oberfläche des Meers erhoben. Hier findet man die Luftlöcher, welche die Eingebornen mit dem Namen *Nasenlöcher**) des Pics bezeichnen. Wässerige und heiſse Dünste dringen von Zeit zu Zeit aus mehrern Spalten, welche sich in dem Erdreich befinden, hervor; wir sahen daselbst das Thermometer auf 43°,2 steigen. Hr. *Labillardière* hatte 8 Jahre vor uns die Temperatur dieser Dünste zu 53°,7 gefunden, ein Unterschied, der vielleicht nicht sowol eine Vermindrung in der Thätigkeit des Vulkans, als eine örtliche Veränderung in Betreff der Erhitzung seiner Seiten-Wandungen beweist. Die Dünste haben keinen Geruch, und scheinen reines Wasser zu seyn. Kurze Zeit vor dem groſsen Ausbruch des Vesuvs, im Jahr 1805, beobachteten Hr. *Gay-Lussac* und ich, daſs

*) *Narices del Pico.*

das unter der Form von Dämpfen im Innern des Kraters sich entwickelnde Wasser Lackmus-Papier nicht röthete. Ich kann indessen die gewagte Hypothese mehrerer Physiker nicht annehmen, nach welcher die *Narines du Pic* als die Oeffnungen eines ungeheuren Destillir-Apparats anzusehen sind, dessen Grund unter der Oberfläche des Oceans liegt. Seitdem man die Vulkane mit mehr Sorgfalt studirt, und die Liebe zum Wunderbaren sich weniger in den geologischen Schriften bemerken lässt, hat man angefangen, sehr gegründete Zweifel über die direkte und constante Verbindung zwischen dem Meerwasser und den Herden des vulkanischen Feuers zu erheben. *) Man kann eine sehr einfache Erklärung für eine Erscheinung finden, welche nichts besonders Befremdendes hat. Der Pic ist einen Theil des Jahrs mit Schnee bedeckt; wir selbst fanden noch einigen in der Ebene von Rambleta; überdies entdeckten die HH. *Odonell* und *Armstrong* im Jahr 1806 eine sehr starke Quelle in dem Malpays, hundert Toisen über der Eishöhle, welche vielleicht selbst ihre Nahrung von dieser Quelle bekommt. Alles lässt folglich vermuthen, daſs der Pic von Teneriffa, wie die Vulkane der Anden und die der Insel Luçon, in seinem Innern groſse Höhlungen hat, welche mit atmosphärischem, von bloſser Infil-

*) Diese Frage wurde mit vielem Scharfsinn von Hrn. *Breislack* in seiner *Introduzzione alla Geologia*, T. II, p. 302, 323 und 347 untersucht. Der Cotopaxi und der Popocatepetl, die ich im Jahr 1804 Rauch und Asche auswerfen sah, sind von dem groſsen Ocean und dem Meer der Antillen weiter entfernt, als Grenoble von dem mittelländischen, und Orleans von dem atlantischen Meer. Man darf zwar die Thatsache nicht als blos zufällig ansehen, daſs man bis jetzt keinen thätigen Vulkan gefunden hat, der mehr als 40 Seemeilen von den Küsten des Meers entfernt gewesen wäre; doch sehe ich die Hypothese als sehr zweifelhaft an, daſs die Seewasser durch die Vulkane absorbirt, destillirt und zersetzt werden.

tration herrührendem, Wasser angefüllt sind. Die wässerigen Dünste, welche die Nasenlöcher und die Spalten des Kraters ausdünsten, sind dieses nämliche Wasser, welches durch die Wände erhitzt wird, über welche es hinfliefst.

Der schroffste Theil des Berges blieb uns noch zu besteigen übrig, der Piton, welcher den höchsten Gipfel bildet. Der Abhang dieses kleinen Kegels, mit vulkanischen Aschen und Bruchstücken von Bimstein bedeckt, ist so steil, dafs es fast unmöglich wäre, die Spitze zu erreichen, wenn man nicht einem alten Lavastrom folgte, welcher aus dem Krater geflossen zu seyn scheint, und dessen Trümmer den Verwüstungen der Zeit widerstanden. Diese Trümmer bilden eine Mauer von verschlackten Felsen, welche sich mitten durch die beweglichen Aschen erstreckt. Wir bestiegen den Piton, indem wir uns an diesen Schlacken hielten, deren Kanten sehr scharf sind, und die, halb zersetzt, uns oft in der Hand blieben. Wir brauchten nahe zu eine halbe Stunde, um einen Hügel zu ersteigen, dessen perpendikuläre Höhe kaum 90 Toisen beträgt. Der Vesuv,*) welcher dreymal

*) Nach den barometrischen Messungen, welche Hr. *Leopold von Buch*, Hr. *Gay-Lussac* und ich im Jahr 1805 machten, hat die Höhe des Vesuvs seit dem Jahr 1794 gegen Süd-West abgenommen, wo ein Theil des Kegels zwey Tage nach dem Auswurf der Laven hinunterrollte. *Saussure* hatte den Vesuv im Jahre 1773 609 Toisen hoch gefunden, zu einer Zeit, wo der Rand des Kraters fast überall die gleiche Höhe hatte. *Shuckburgh* mafs im Jahr 1776 einen Hügel, welcher sich in der Mitte des Schlundes befand; er hatte 615 Toisen Höhe, existirte kaum zu der Zeit von *Saussure*'s Reise und verschwand bey der Eruption von 1779. Die Eruption von 1794 hat die grofse Ungleichheit der beyden Ränder des Kraters bewirkt; diese Ungleichheit betrug im Jahr 1805, 71 Toisen. Hr. *Poli* fand den Vesuv wenige Zeit vorher 606 Toisen hoch. *Shuckburgh* gab der höchsten Spitze des Somma, jener von *Vitello*,

niederer ist, als der Vulkan von Teneriffa, endigt sich in einen dreymal höhern Aschenkegel, dessen Abhang aber

584 Toisen. Diese Beobachtung stimmt nicht genau mit der Höhe überein, welche Hr. *Gay-Lussac* der höchsten Höhe des Kraters anweist; denn im Jahr 1805 schien dieser Theil des Randes die nämliche Höhe, wie die *Punta del Vitello* zu haben. Ich weifs nicht, wo *Shuckburgh* sein Instrument am Fufs des Aschenkegels hingestellt hat; denn er gibt diesem Punkt nur 316 Toisen absoluter Höhe. Hier ist das Detail der, in einer sehr windstillen Zeit, mit einem tragbaren Barometer von *Ramsden* gemachten Beobachtungen:

1. die von Hrn. *Gay-Lussac* allein gemachten Messungen.

Julius 1805.	Orte.	Barometer in Linien.	Thermometer von Réaumur.	Erhöhungen üb. die Oberfläche des Meers in Toisen.	Anmerkung.
D. 28. 7 Uhr Abends	Am Ufer des Meeres	338,5	22°		Diese und die folgenden Höhen wurden nach der Formel von *Laplace* berechnet. Man nahm die Temperatur des Quecksilbers als jener der Luft gleich, u. die Höhe des Zimmers des Eremiten zu 3 Toisen üb. der kleinen Ebene von San Salvador an. Man hat die correspondirenden Höhen des Barometers und Thermomet. interpolirt.
– – 10 Uhr Abends	Bey dem Eremiten v. San Salvador	316,3	18°	302	
D. 29. 2 Uhr Nachts	Ebendaselbst .	316,4	19°		
– – 3 Uhr Morg.	Am untern Rand des Kraters, auf dem Weg	300,0	15°		
– – 5 Uhr –	Ebendaselbst .	300,5	15°	530	
– – 5½ Uhr –	Am höchsten Rand des Kraters	295,4	14°,4	606	
– – 7½ Uhr –	Am Anfang des Aschenkegels. .	311,5	18°	375	
– – 11½ Uhr –	Bey dem Eremiten	317,1	22°		

viel sanfter und zugänglicher ist. Unter allen Vulkanen, welche ich besucht habe, bietet nur der Jorullo in Me-

2. Die von den HH. *Gay-Lussac*, *Buch* und *Humboldt* gemachten Messungen.

August 1805.	Orte.	Barometer in Linien.	Thermometer von Réaumur.	Erhöhungen üb. die Oberfläche des Meers in Toisen.	Anmerkung.
D. 4. 5 Uhr Morgens	Kleine Ebene der Einsiedeley San Salvador ...	315,4	17°	301	Der Barometer befand sich zu Portici 7 Toisen üb. der Oberfläche d. Mittelländischen Meers; an dem untern Rand des Kraters wurde das Instrument einige Toisen niederer als den 29. Jul. gestellt.
– – 5 Uhr 45 Min.	Anfang des Kegels	311,0	17°,5	365	
– – 7 Uhr	Hügel in der Mitte des Kraters	298,5	15°	542	
– – 8 Uhr	Niederster Rand des Kraters	300,7	15°,5	511	
– – 5½ Uhr Morg.	Portici	337,0	16°		
– – 2 U. Nachmitt.	Ebendaselbst ..	337,0	24°		

Hr. *de la Juméliere* versichert in einer im Moniteur abgedruckten Notiz, durch zehn geometrische Messungen die Höhe des Vesuvs zu 597 Toisen gefunden zu haben. Es wäre zu wünschen, dafs man das Detail seiner Operationen kennte. Unsere Messungen geben: für den höchsten Rand des Kraters, 606 Toisen (1181 mètres) für den untern Rand, 535 Toisen (1042 mètres); für den Fufs des Aschenkegels, 370 Toisen (721 mètres); für die Einsiedeley San Salvador, 302 Toisen (588 mètres). So war der Zustand des Vesuvs wenige Zeit vor dem Ausbruch vom Jahr 1805, wo die Lava den Rand des Kraters auf der Seite von Torre del Greco durchbrach.

xico gröſsere Hindernisse als der Pic dar, weil der ganze Berg mit beweglicher Asche bedeckt ist.

Wenn der Zuckerhut (*El Pilon*) mit Schnee bedeckt ist, wie im Anfang des Winters, so kann die steile Lage seines Abhangs den Reisenden in die gröſste Gefahr sezzen. Hr. *Le Gros* zeigte uns den Ort, wo der Kapitän *Baudin*, bey seiner Reise auf die Insel Trinidad, hätte zu Grunde gehen können. Dieser Offizier hatte den Muth gehabt, in Verbindung mit den Naturalisten *Advenier*, *Mauger* und *Riedlé* gegen das Ende des Decembers, im Jahr 1797, eine Reise auf den Gipfel des Vulkans zu unternehmen. Als er auf die Hälfte der Höhe des Kegels gekommen war, fiel er, und rollte bis auf die kleine Ebene Rambleta herab; glücklicherweise hinderte ihn ein Haufen Laven, welcher mit Schnee bedeckt war, mit beschleunigter Geschwindigkeit noch weiter herab zu fallen. Man versicherte mich, in der Schweiz einen Reisenden gefunden zu haben, welcher durch das Herunterrollen auf dem Abhang des *Col de Balme*, der mit dem festen Rasen der Alpen überzogen ist, erstickt worden war. Als wir auf der Spitze des Pitons ankamen, waren wir erstaunt, daselbst kaum so viel Platz zu finden, um bequem sitzen zu können. Wir wurden durch eine kleine kreisförmige Mauer von porphyrartiger Lava, deren Hauptmasse Pechstein war, aufgehalten; diese Mauer entzog uns den Anblick des Kraters. *) Der Westwind wehte mit solcher Heftigkeit, daſs wir Mühe hatten, uns auf den Beinen zu halten. Es war 8 Uhr Morgens, und wir waren erstarrt von Kälte, ungeachtet sich der Thermometer ein wenig über dem Gefrierpunkt

*) *La Caldera* oder der Kessel des Pics; eine Benennung, welche an die *Oules* der Pyrenäen erinnert. *Ramond*, *Voyage au Mont-Perdu*, p. 235.

erhielt. Seit langer Zeit waren wir an eine sehr hohe Temperatur gewöhnt, und der trockene Wind vermehrte die Empfindung der Kälte, weil er jeden Augenblick die kleine warme und trockene Luftschichte wegführte, welche sich durch die Haut-Ausdünstung um uns her bildete.

Der Krater des Pics ähnelt, seinem Rand nach, nicht denen der meisten andern Vulkane, welche ich besucht habe, z.B. den Kratern des Vesuvs, des Jorullo und des Pichincha. Bey diesen erhält der Piton seine konische Form bis an die Spitze; ihr ganzer Abhang ist gleich geneigt, und gleichförmig mit einer Schichte sehr zertheilten Bimsteins bedeckt; kommt man auf die Spitze dieser drey Vulkane, so hindert nichts, den Boden des Schlunds zu sehen. Der Pic von Teneriffa und der Cotopaxi im Gegentheil haben eine sehr verschiedne Struktur; sie haben auf ihrem Gipfel einen Grath oder eine kreisförmige Mauer, welche den Krater umgibt; von ferne sieht diese Mauer wie ein kleiner Cylinder aus, welcher auf einem abgestumpften Kegel sitzt. Auf dem Cotopaxi*) bemerkt man diese besondere Beschaffenheit mit dem bloſsen Auge in einer Entfernung von mehr als 2000 Toisen; auch ist noch Niemand bis an den Krater dieses Vulkans gekommen. Auf dem Pic von Teneriffa ist der Grath oder Kamm, welcher den Krater wie eine Brustwehr umgibt, so hoch, daſs er völlig den Zugang zu der Caldera hindern würde, wenn sich nicht auf der westlichen Seite eine Oeffnung fände, welche die Wirkung eines Ergusses sehr alter Lava zu seyn scheint. Durch diese Oeffnung stiegen wir an den Boden des Trichters hinab, dessen Figur elliptisch ist; die groſse Axe liegt von Nord-West nach Süd-Ost, nahe zu N. 35° W. Die gröſste Breite der Oeffnung schien uns

*) *Atlas pittoresque*, Pl. X.

uns 300 Fuſs, die kleinste 200. Diese Zahlen stimmen mit den Messungen der HH. *Verguin*, *Varela* und *Borda* *) überein; denn diese Reisende geben den beyden Axen 40 und 30 Toisen. **)

Man sieht leicht ein, daſs die Gröſse eines Kraters nicht einzig von der Höhe und Masse eines Bergs abhängt, dessen hauptsächliches Luftloch er bildet. Diese Oeffnung steht sogar selten in geradem Verhältniſs mit der Intensität des vulkanischen Feuers, oder mit der Thätigkeit des Vulkans. Auf dem Vesuv, der nur ein Hügel ist in Vergleich mit dem Pic von Teneriffa, ist der Durchmesser des Kraters fünfmal gröſser. Wenn man bedenkt, daſs die sehr hohen Vulkane weniger Materien durch ihren Gipfel auswerfen als durch Seiten-Oeffnungen, so könnte man versucht werden zu glauben, daſs, je niederer die Vulkane sind, desto bedeutender müssen, bey gleicher Stärke und Thätigkeit, ihre Krater seyn. Es gibt wirklich ungeheure Vulkane in den Anden, die nur sehr kleine Oeffnungen haben, und man könnte es als ein geologisches Gesetz aufstellen, daſs die colossalsten Berge an ihrer Spitze nur Krater von kleinem Umfang haben, wenn nicht die Cordilleren mehrere Beyspiele ***) vom Gegentheil darböten. Ich werde im Lauf dieses Werks Gelegenheit haben, eine groſse An-

*) *Voyage de la Flore*, T. I, p. 94. *Manuscrit du Dépôt de la Marine*, *cahier* 7, p. 15. *Voyage de Marchand* T. II, p. 11.

**) Hr. *Cordier*, welcher den Gipfel des Pics vier Jahre nach mir besucht hat, schätzt die groſse Axe zu 66 Toisen. *Journ. de Phys.* T. LVII, p. 62. *Lamanon* beurtheilt ihn zu 50 Toisen; aber Herr *Odonell* gibt dem Krater 550 *Varas* (236 Toisen) Umfang.

***) Die groſsen Vulkane *Cotopaxi* und *Rucupichincha* haben Krater, deren Durchmesser nach meinen Messungen bis vierhundert und siebenhundert Toisen betragen.

zahl von Thatsachen anzuführen, welche geeignet sind, einige Aufklärung über dasjenige zu geben, was man die äufsere Struktur der Vulkane nennen kann. Diese Struktur ist so verschieden, als die vulkanischen Erscheinungen selbst; und, um sich zu geologischen Begriffen zu erheben, welche der Gröfse der Natur würdig sind, mufs man den Gedanken aufgeben, dafs alle Vulkane nach dem Muster des Vesuvs, und jenem von Stromboli und von dem Aetna gebildet sind.

Die äufsern Ränder der Caldera sind beynah senkrecht: ihr Ansehen ist demjenigen ähnlich, welches der *Somma*, vom Atrio dei Cavalli aus gesehen, darbietet. Wir stiegen in den Boden des Kraters auf einem Strich zerbrochener Laven, der sich an der östlichen Oeffnung der Einfassung endigt. Die Wärme war nur an einigen Spalten bemerkbar, aus denen sich Wasserdünste mit einem eignen Brausen entwickelten. Einige dieser Luftlöcher oder Spalten befinden sich aufserhalb der Einfassung an dem äufsern Rand der Brustwehr, welche den Krater umgibt. Als wir das Thermometer hinein hielten, sahen wir es schnell auf 68 und 75 Grade steigen. Es zeigte ohne Zweifel eine höhere Temperatur an, aber wir konnten das Instrument nur beobachten, nachdem wir es heraus genommen hatten, aus Furcht, uns die Hände zu verbrennen. Hr. *Cordier* fand mehrere Spalten, deren Wärme derjenigen des siedenden Wassers gleich war. Man könnte glauben, diese Dünste, welche sich stofsweise entwickeln, enthalten Salzsäure oder Schwefelsäure; aber an einem kalten Körper verdichtet, zeigen sie keinen besondern Geschmack, und die Versuche, welche mehrere Physiker *) mit Reagentien machten, beweisen, dafs die Rauchöffnungen des Pics nur reines Wasser ausdünsten; diese

*) *Voyage de Lapérouse*, T. III, p. 2.

Erscheinung, welche derjenigen ähnlich ist, die ich auf dem Krater von Jorullo beobachtet habe, verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als die Salzsäure in den meisten Vulkanen im Ueberfluſs vorhanden ist, und als Hr. *Vauquelin* sogar in den porphyrartigen Laven vom Sarcouy in Auvergne deren entdeckt hat.

Ich habe an Ort und Stelle*) die Ansicht des innern Rands des Kraters gezeichnet, wie er sich darstellt, wenn man zur östlichen Oeffnung hinabsteigt. Nichts ist auffallender, als die Uebereinanderlegung der Lavaschichten, welche dieselben Biegungen, wie die Kalkfelsen in den Hochalpen, darstellen. Bald horizontal, bald geneigt und wellenförmig gekrümmt, erinnern diese enormen Bänke an die ehemalige Flüssigkeit der ganzen Masse, und an die Vereinigung mehrerer störenden Ursachen, welche die Richtung jedes Ausflusses bestimmten. Die Grube der kreisförmigen Mauer zeigt die bizarren Verwüstungen, welche man bey der entschwefelten Steinkohle wahrnimmt. Der nördliche Rand ist der höchste; gegen Südwest ist die Umgürtung bedeutend eingesunken, und eine enorme Masse verschlackter Laven scheint daselbst an das Ende des Rands angebacken. Gegen Westen ist der Felsen bis nach auſsen gespalten, und eine weite Ritze lässt den Horizont des Meers erblicken. Die Gewalt der elastischen Dämpfe hat vielleicht diese Spalte im Augenblick gebildet, als die aus dem Krater kommenden Laven über den Rand desselben austraten.

Das Innere dieses Trichters verkündet einen Vulkan, welcher seit Tausenden von Jahren nur durch seine Seiten Feuer ausgeworfen hat. Diese Behauptung gründet sich nicht auf den Mangel groſser Oeffnungen, welche

*) *Atlas pittor.* Pl. LIV.

man im Boden der Caldera zu finden erwarten könnte. Die Physiker, welche selbst die Natur studirt haben, wissen, daſs viele Vulkane in den Zwischenzeiten von einem Ausbruch zum andern ausgefüllt und erloschen scheinen; daſs aber in diesen nämlichen Bergen der vulkanische Schlund Schichten von äuſserst unebnen, klingenden und glänzenden Schlacken darbietet. Man bemerkt daselbst kleine Hügel, Aufblähungen, welche durch die elastischen Dämpfe bewirkt sind; Kegel von zerkleinerten Schlacken und Aschen, unter denen Dampflöcher verborgen sind. Keine dieser Erscheinungen charakterisirt den Krater des Pics von Teneriffa; sein Grund blieb nicht in dem Zustand, welcher durch das Ende eines Ausbruchs herbeygeführt wird. Durch den Lauf der Zeit und durch die Wirkung der Dünste rissen sich die Wandungen los und bedeckten das Becken mit groſsen Blöcken steinartiger Laven.

Man gelangt ohne Gefahr auf den Boden der Caldera. Bey einem Vulkan, dessen Thätigkeit vorzugsweise gegen die Spitze gerichtet ist, wie bey dem Vesuv, verändert sich die Tiefe des Kraters vor und nach jedem Ausbruch; aber bey dem Pic von Teneriffa scheint diese Tiefe seit langer Zeit die nämliche geblieben zu seyn. *Edens* schätzte sie im Jahr 1715 zu 115 Fuſs; Hr. *Cordier* im Jahr 1803 zu 110 Fuſs. Nach dem blossen Augenmaſse zu beurtheilen, hätte ich den Trichter für noch weniger tief gehalten. Sein gegenwärtiger Zustand ist der einer Solfatara; er bietet eher einen Gegenstand zu interessanten Nachforschungen, als einen imposanten Anblick dar. Das Majestätische der Gegend beruht auf der Erhöhung über die Oberfläche des Oceans, auf der tiefen Einsamkeit dieser hohen Gegenden, und auf der unermesslichen Weite, welche das Auge von der Spitze des Berges umfasst.

Die Mauer von compakten Laven, welche den Gürtel der Caldera bildet, ist schneeweifs auf ihrer Oberfläche. Diese nämliche Farbe herrscht im Innern der Solfatara von Puzzoli. Wenn man diese Laven, die man von Weitem für Kalkstein halten würde, zerbricht, so findet man darin einen bräunlichschwarzen Kern. Der Pechstein-Porphyr ist äufserlich durch die langsame Wirkung der Dämpfe von schwefelig-saurem Gas gebleicht. Diese Dämpfe entwickeln sich im Ueberflufs, und was merkwürdig ist, aus Spalten, die keine Verbindung mit den Luftlöchern zu haben scheinen, durch welche sich die Wasserdämpfe ziehen. Man kann sich von der Gegenwart der schwefeligen Säure überzeugen, wenn man die schönen Krystalle von Schwefel betrachtet, die man überall zwischen den Spalten der Laven abgesetzt findet. Diese Säure, mit der Feuchtigkeit des Bodens verbunden, verwandelt sich durch die Berührung des Sauerstoffs der Atmosphäre in Schwefelsäure. Ueberhaupt ist auf dem Krater des Pics die Feuchtigkeit mehr zu fürchten als die Wärme, und man findet seine Kleider zerfressen, wenn man lange auf dem Boden sitzen bleibt. Die Schwefelsäure wirkt auf die porphyrartigen Laven; die Alaunerde, die Magnesie, das Natrum und die Metalloxide werden weggeschwemmt, und oft bleibt nur die Kieselerde übrig, welche opalartige warzenförmige Platten bildet. Diese Kiesel-Concretionen,*) welche Hr. *Cordier* zuerst kennen lernte, sind denjenigen ähnlich, welche man auf der Insel Ischia in den erloschenen Vulkanen von Santa Fiora und in der Solfatara von Puzzoli

*) *Opalartiger Kieselsinter.* Der Kieselguhr der Vulkane von Ile de France enthält nach Hrn. *Klaproth* 0,72 Kieselerde und 0,21 Wasser, und nähert sich dadurch dem Opal, den Hr. *Karsten* als ein Kieselhydrat ansieht. *Mineral. Tabellen*, 1800, p. 70.

findet.*) Es ist nicht leicht, sich einen Begriff von dem Ursprung dieser Inkrustationen zu machen. Die wässerigen Dünste, welche sich aus den grofsen Rauchlöchern entwickeln, enthalten kein aufgelöstes Alkali, wie die Wasser vom Geyser in Island;**) vielleicht spielt das Natrum, welches die Laven des Pics enthalten, eine bedeutende Rolle bey der Bildung dieser Absätze von Kieselerde. Vielleicht gibt es in dem Krater kleine Spalten, deren Dünste nicht von der nämlichen Natur sind, wie diejenigen, über welche die mit vielen Gegenständen aufeinmal beschäftigten Reisenden Versuche angestellt haben.

Während ich an dem nördlichen Rand des Kraters safs, grub ich ein Loch von einigen Zoll Tiefe; das Thermometer in dieses Loch gesteckt, stieg schnell auf 42°. Man kann daraus abnehmen, welche Hitze in dieser Solfatara in einer Tiefe von 30 bis 40 Toisen herrschen mufs. Der Schwefeldampf setzt sich in schönen Krystallen ab, welche indefs an Gröfse denen nicht gleich kommen, die der Chevalier *Dolomieu* aus Sicilien zurückgebracht hat;***) es sind Octaëder, halb durchsichtig, sehr glänzend an der Oberfläche und von muscheligem Bruch. Diese Massen, die vielleicht einstens einen Gegenstand für den Bergbau abgeben werden, sind beständig mit schwefeliger Säure benetzt. Ich hatte die Unvorsichtigkeit, sie zur Aufbewahrung einzuwickeln; aber ich bemerkte bald, dafs die Säure nicht nur das Papier, in welchem sie enthalten waren, sondern unglücklicherweise auch einen Theil meines mineralogischen Tagebuchs zerfressen hatte. Die Hitze der Dünste, welche

*) *Breislack*, *Introd. alla Geologia*, T. II, p. 238.

**) *Black*, in den *Phil. Trans.* 1794 p. 24.

***) Diese Krystalle haben vier bis fünf Zoll Länge. *Drée*, *Cat. d'un Musée minéralogique*, p. 21.

aus den Spalten der Caldera dringen, ist nicht grofs genug, um den äufserst fein zertheilten Schwefel mit dem Sauerstoff der umgebenden Luft zu verbinden; nach der Erfahrung, die ich eben über die Temperatur des Bodens angeführt habe, kann man annehmen, dafs die schwefelige Säure sich in einer gewissen Tiefe*) bildet, und zwar in Höhlungen, wo die äufsere Luft einen freyen Zugang hat.

Die Dünste von heifsem Wasser, welche an die zerstreuten Lavastücke der Caldera gelangen, verwandeln einige Partien in einen teigigen Zustand. Indem ich nach meiner Ankunft in Amerika diese erdigen und zerreiblichen Massen untersuchte, fand ich darin Crystalle von schwefelsaurer Alaunerde. Die HH. *Davy* und *Gay-Lussac* **) haben bereits die sinnreiche Idee ausgesprochen, dafs zwey in hohem Grad brennbare Körper, die Metalle des Natrum und des Kali, wahrscheinlich eine wichtige Rolle in dem vulkanischen Prozefs spielen; nun findet sich das Kali, welches zur Bildung des Alauns nothwendig ist, nicht nur in dem Feldspath, dem Glimmer, dem Bimstein und dem Augit, sondern auch in den Obsidianen ***) vor. Diese letztre Substanz ist auf Te-

*) Ein sonst sehr genauer Beobachter, Hr. *Breislack*, versichert, (*Geologia* T. II, p. 232) dafs die Salzsäure in den Dünsten des Vesuvs immer vorwalte. Diese Aussage ist dem, was Hr. *Gay-Lussac* und ich, vor dem grofsen Ausbruch von 1805, und während die Lava aus dem Krater kam, beobachtet haben, zuwider. Der Geruch der schwefeligen Säure, der so leicht zu erkennen ist, liefs sich in grofser Ferne empfinden; und als der Krater Schlacken auswarf, vermischte sich damit der Geruch von Bergöl.

**) *Davy*, *on the Decomposition of fixed alkalies* (Phil. Trans. 1808, Pl. I, p. 44.)

***) *Collet Descotils*, in den *Annales de Chimie*, T. LIII, p. 260. Ueber die Spuren des Kali im Augit, siehe *Kalproth Beyträge*, Bd. 5. S. 159, 162 und 166.

neriffa sehr gemein, wo sie die Grundlage der meisten aschgrauen Laven ausmacht.*) Alle diese Beziehungen, wodurch der Krater des Pics der Solfatara von Puzzoli ähnlich ist, würden noch zahlreicher erscheinen, wenn der erstere zugänglicher und von den Naturalisten häufiger wäre besucht worden.

Die Reise auf die Spitze des Vulkans von Teneriffa ist nicht nur wegen der grofsen Anzahl von Erscheinungen interessant, welche sich unsern wissenschaftlichen Forschungen darbieten; sie ist es noch mehr durch die mahlerischen Schönheiten, die sich denen darbieten, welche die Majestät der Natur lebhaft empfinden. Es ist ein schwieriges Bestreben, diese Empfindungen zu mahlen; sie wirken um so stärker auf uns, als sie etwas gewisses Unbestimmtes haben, welches durch die Unermefslichkeit des Raums, wie durch die Gröfse, Neuheit und Mannichfaltigkeit der Gegenstände, in deren Mitte wir uns versetzt finden, hervorgebracht wird. Wenn ein Reisender die höchsten Gipfel unsers Erdballs, die Cataracten grofser Ströme, die gewundenen Thäler der Anden beschreiben soll, so läuft er Gefahr, seine Leser durch den einförmigen Ausdruck seiner Bewunderung zu ermüden. Es scheint mir dem Plan, den ich mir bey dieser Erzählung vorgesetzt habe, angemessener, den besondern Charakter anzugeben, der jede Zone unterscheidet. Man unterrichtet um so mehr über die Physionomie einer Landschaft, je mehr man sich bemüht, die individuellen Züge zu zeichnen, sie unter einander zu vergleichen, und durch diese Art von Analyse die Quellen der Genüsse zu entdecken, welche uns das grofse Gemählde der Natur darbietet.

*) *Lamétherie*, *Minéralogie*, T. II, p. 533, und *Journal de Physique*, 1806, p. 192.

Die Erfahrung hat die Reisenden belehrt, dafs die Spitzen sehr hoher Berge selten eine so schöne Aussicht, so mannichfaltige mahlerische Wirkungen darbieten, als die Bergspitzen, deren Höhe die des Vesuvs, des Rigi und des Puy-de-Dôme nicht übersteigt. Colossale Berge, wie der Chimborazo, der Antisana oder der Mont-Rosa haben eine so bedeutende Masse, dafs die Ebenen, welche mit einer reichen Vegetation bedeckt sind, nur in einer grofsen Entfernung gesehen werden, und dafs ein bläulicher Duft gleichförmig über die Landschaft verbreitet ist. Der Pic von Teneriffa vereinigt durch seine schlanke Gestalt und durch seine lokale Lage die Vortheile, welche weniger hohe Bergspitzen haben, mit denen, welche von einer sehr grofsen Höhe entspringen. Nicht nur entdeckt man an seinem Gipfel einen ungeheuren Horizont von Meer, der sich über die höchsten Berge der benachbarten Inseln erhebt, sondern man sieht auch die Wälder von Teneriffa und den bewohnten Theil der Küsten in derjenigen Nähe, welche geeignet ist, die schönsten Contraste von Form und von Farbe hervorzubringen. Man könnte sagen, der Vulkan erdrücke mit seiner Masse die kleine Insel, welche ihm zur Grundlage dient; er schwingt sich aus dem Schofs der Gewässer zu einer Höhe, die dreymal gröfser ist, als die, in welcher im Sommer die Wolken schweben. Wenn sein Krater, welcher seit Jahrhunderten halb erloschen ist, Feuerbüschel ausströmte, wie der von Stromboli auf den äolischen Inseln, so würde der Pic von Teneriffa, einem Leuchthurm ähnlich, dem Schifffahrer in einem Umfang von mehr als 260 Meilen zur Richtung dienen.

Als wir auf dem äufsern Rand des Kraters safsen, richteten wir unsern Blick nach Nord-West, wo die Küsten mit Dörfern und Weilern geziert sind. Zu unsern Füfsen gaben Haufen von Dünsten, die beständig von den

Winden getrieben wurden, das mannichfaltigste Schauspiel. Eine gleichförmige Schichte von Wolken, die nämliche, von der wir früher gesprochen haben und welche uns von den niedern Gegenden der Insel trennte, war an mehrern Stellen durch kleine Luftströme durchbrochen worden, welche die von der Sonne erhitzte Erde uns zuschickte. Der Hafen von Orotava, die darin vor Anker liegenden Schiffe, die Gärten und Weinberge, mit denen die Stadt umringt ist, wurden durch eine Oeffnung sichtbar, welche mit jedem Augenblick gröfser zu werden schien. Von der Höhe dieser einsamen Gegenden berührten unsre Blicke eine bewohnte Welt; wir genossen den auffallenden Kontrast, den die entblöfsten Seiten des Pics, seine steilen, mit Schlacken bedeckten Abhänge, seine aller Vegetation beraubten Ebenen mit dem lachenden Anblick bebauter Gegenden machen; wir sahen die Pflanzen nach Zonen geordnet, je nachdem die Wärme der Atmosphäre mit der Höhe der Lage abnimmt. Unter dem Piton fangen Lichenen an, die verschlackten und auf der Oberfläche glänzenden Laven zu bedecken; eine Veilchen-Art,*) verwandt der *Viola Decumbens*, erhebt sich auf dem Abhang des Vulkans bis auf 1740 Toisen Höhe; sie steigt nicht nur höher als die andern krautartigen Pflanzen, sondern auch als die Gräser, welche auf den Alpen und auf dem Rücken der Cordilleren unmittelbar die cryptogamischen Pflanzen berühren. Büschel von Retama, mit Blumen beladen, zieren die kleinen Thäler, welche die Bergströme gegraben haben, und die durch die Wirkung der Seiten-Ausbrüche verschlossen sind; unter der Retama kommt die Region der Farrenkräuter, begränzt durch die der baumartigen Heiden. Wälder von Lorbern, von Rhamnus und von Erd-

*) *Viola Miranthifolia.* Man sehe unsere *Plantes équinoxiales*, Vol. I, p. 111. Pl. XXXII.

beerbäumen trennen die Heiden von den mit Reben und Fruchtbäumen bepflanzten Abhängen. Ein reicher Teppich von Grün erstreckt sich von der Ebene der Pfriemen und von der Zone der Alpenpflanzen bis zu den Gruppen von Datteln und Musa, deren Fufs der Ocean zu bespühlen scheint. Ich kann hier nur die Hauptzüge dieser botanischen Karte anzeigen, und werde in der Folge einige Details über die Geographie der Pflanzen der Insel Teneriffa angeben.

Die scheinbare Nähe, in welcher man von dem Gipfel des Pics die Dörfer, die Weinberge und die Gärten der Küste sieht, wird durch die aufserordentliche Durchsichtigkeit der Atmosphäre vermehrt. Trotz der grofsen Entfernung unterschieden wir nicht nur die Häuser, das Segelwerk der Schiffe und die Stämme der Bäume, wir sahen auch in sehr lebhaften Farben die reiche Vegetation der Ebenen prangen. Diese Erscheinungen sind nicht blos Folge der Höhe der Gegend; sie beweisen besondere Modificationen der Luft in den warmen Klimaten. In allen Zonen erscheint ein Gegenstand, welcher sich an der Oberfläche des Meers befindet, und sein Licht in horizontaler Richtung ausstrahlt, weniger hell, als wenn man ihn von der Spitze eines Bergs sieht, wo die Dünste durch Luftschichten von abnehmender Dichtigkeit ankommen. Eben so auffallende Unterschiede werden durch den Einflufs der Klimate hervorgebracht; die Oberfläche eines Sees oder eines breiten Flusses glänzt weniger, wenn man sie bey gleicher Entfernung von dem Gipfel der hohen Schweizer-Alpen, als wenn man sie von dem hohen Gipfel der Cordilleren von Peru oder von Mexico sieht. Je reiner und heiterer die Luft ist, desto vollkommener ist die Auflösung der Dünste, und desto weniger wird das Licht bey seinem Durchgange geschwächt. Wenn man von der Seite der Südsee auf der Gebirgs-

Platte von Quito oder von Antisana ankommt, so ist man die ersten Tage über die Nähe betreten, in welcher man auf sieben und acht Meilen entfernte Gegenstände zu sehen glaubt. Der Pic von Teyde hat nicht den Vortheil, unter den Tropen gelegen zu seyn, aber die Trokkenheit der Luftsäulen, welche sich beständig über die benachbarten Ebenen Afrikas erheben, und welche die Ostwinde mit Geschwindigkeit herbeyführen, gibt der Atmosphäre der canarischen Inseln eine Durchsichtigkeit, die nicht nur die der Luft von Neapel und Sicilien, sondern vielleicht selbst die Reinheit des Himmels von Quito und von Peru übertrifft. Diese Durchsichtigkeit kann als eine der Hauptursachen der Schönheit des Landes unter der heifsen Zone betrachtet werden; sie hebt den Glanz der Farben der Pflanzen, und trägt zu der magischen Wirkung ihrer Harmonien und Contraste bey. Wenn eine grofse Masse von Licht, welche um die Gegenstände schwebt, während einem Theil des Tags die äufsern Sinne ermüdet, so wird der Bewohner mittäglicher Klimate durch moralische Genüsse entschädigt. Eine helle Klarheit in den Begriffen, eine innere Heiterkeit entspricht der Durchsichtigkeit der umgebenden Luft. Man empfindet diese Eindrücke, ohne dafs es nöthig ist, die Grenzen Europas zu verlassen; ich berufe mich auf die Reisenden, welche die durch die Wunder der Einbildungkraft und Künste berühmten Länder, die glücklichen Klimate von Griechenland und von Italien, besucht haben.

Vergebens verlängerten wir unsern Aufenthalt auf dem Gipfel des Pics, um den Augenblick zu erwarten, wo wir den Anblick des ganzen Archipels der glücklichen Inseln geniessen könnten. *) Wir entdeckten zu unsern

*) Von allen kleinen canarischen Inseln ist die Insel Rocca die einzige, die man selbst bey einem heitern Wetter von der Höhe des Pics

Füſsen Palma, Gomera und Groſs-Canaria. Die Berge von Lancerote, welche beym Aufgang der Sonne von Dünsten befreyt waren, wurden bald in dunkle Wolken gehüllt. Wenn man nur eine gewöhnliche Refraktion voraussetzt, so umfasst das Auge, bey heitrer Zeit, von der Spitze des Vulkans eine Oberfläche der Erde von 5700 Quadratmeilen, dem vierten Theil der Oberfläche Spaniens gleich. Man hat oft die Frage aufgeworfen, ob es möglich sey, von der Höhe dieser colossalen Pyramide die Küste Afrikas zu sehen; aber die nächsten Theile dieser Küste sind noch von Teneriffa 2° 49″ am Kreisbogen oder 56 Meilen entfernt; da nun der Gesichtsstrahl vom Horizont des Pics 1° 57′, beträgt, so kann das Cap Bojador nur gesehen werden, wenn man für dasselbe eine Erhöhung von 200 Toisen über die Oberfläche des Oceans annimmt. Wir sind in völliger Unkenntniſs über die Höhe der schwarzen Berge, welche bey dem Kap Bojador liegen, so wie über die des Pics, den die Schiffer *Peñon grande* nennen, und der südlich von diesem Vorgebirg liegt. Wenn der Gipfel des Vulkans von Teneriffa zugänglicher wäre, so würde man daselbst ohne Zweifel bey gewissen Winden die Wirkungen einer auſserordentlichen Refraktion wahrnehmen. Wenn man das durchgeht, was die spanischen und portugiesischen Schriftsteller über das Daseyn der fabelhaften Insel San Borondon oder Antilia erzählen, so sieht man, daſs es hauptsächlich der feuchte Wind von West-Süd-West ist, der in diesen Gegenden sonderbare Erscheinungen von Spieglung hervorbringt; wir können indessen mit Hrn.

nicht sehen kann. Ihre Entfernung beträgt 3°,5, während die Insel Selvages nur 2° 1′ entfernt ist. Die Insel Madera, welche 4° 29′ entfernt ist, würde nur sichtbar seyn, wenn ihre Berge über 3000 Toisen Höhe hätten.

Viera *) nicht annehmen, daſs das Spiel terrestrischer Refraktionen den Einwohnern der canarischen Inseln die Inseln vom grünen Vorgebirg und selbst die Berge Apalaches von Amerika sichtbar machen könne.

Die Kälte, die wir auf dem Gipfel des Pics empfanden, war für die Jahrszeit, in der wir waren, sehr bedeutend. Das hunderttheilige Thermomerter, **) entfernt von dem Boden und von den Dampflöchern, welche heiſse Dünste ausdünsten, fiel im Schatten auf 2°,7. Der Wind blies von Westen, und war folglich dem entgegengesetzt, der während einem groſsen Theil des Jahrs die warme Luft, welche sich über den brennenden Wüsten Afrikas erhebt, nach Teneriffa führt. Da die Temperatur der Luft, wie sie im Hafen von Orotava durch Hrn. *Savagi* beobachtet wurde, auf 22°,8 stund, so betrug die Abnahme der Wärme auf 94 Toisen Einen Grad. Dieses Resultat stimmt völlig mit denen überein, welche *Lamanon* und *Saussure* auf den Gipfeln des Pics und des Aetna, obgleich in verschiednen Jahreszeiten, erhielten. ***)

*) „*La refraction da para todo.*“ *Noticias historicas*, T. I, p. 105. Wir haben schon weiter oben angezeigt, daſs die Früchte von Amerika, welche häufig durch das Meer an die Küsten von Ferro und Gomera geworfen werden, ehemals den Pflanzen der Insel San Borondon zugeschrieben wurden. Dieses Land, von dem das Volk sagte, es werde von einem Erzbischof und sechs Bischöfen regiert, und welches der Pater *Feijoo* für das auf einen Streifen von dichtem Nebel reflectirte Bild der Insel Ferro hält, wurde im sechszehnten Jahrhundert von dem König von Portugall dem *Louis Perdigon* in dem Augenblick geschenkt, als dieser letztere sich rüstete, dasselbe zu erobern.

**) Die HH. *Odonell* und *Armstrong* beobachteten den 2ten August 1806 8 Uhr Morgens, auf dem Gipfel des Pics, das Thermometer im Schatten auf 13°,0, und in der Sonne auf 20°,5, Unterschied oder Wirkung der Sonne 6°,7 Centesimalgrade.

***) Die Beobachtung von *Lamanon* gibt 99 Toisen auf einen Grad des

Die schlanke Form dieser Berge hat den Vortheil, daſs man die Temperatur zweyer Schichten der Atmosphäre vergleichen kann, die sich beynahe in den nämlichen senkrechten Ebenen befinden; und in dieser Beziehung sind die Beobachtungen, welche bey einer Reise auf den Vulkan von Teneriffa angestellt werden, denen ähnlich, die das Aufsteigen in einem Aërostaten darbietet. Uebrigens muſs man bemerken, daſs der Ozean, wegen seiner Durchsichtigkeit und Ausdünstung, weniger Wärme in die hohen Gegenden der Luft schickt, als die Ebenen; auch sind die von dem Meer umgebenen Gipfel kälter im Sommer als die Berge, welche sich in der Mitte des festen Landes erheben; aber dieser Umstand hat wenig Einfluſs auf die Abnahme der atmosphärischen Wärme, indem die Temperatur der niedern Gegenden gleichmäſsig durch die Nähe des Oceans vermindert wird.

Nicht eben so verhält es sich mit dem Einfluſs, den die Richtung des Windes und die Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstroms hat; dieser letztere vermehrt oft auf eine überraschende Art die Temperatur der höchsten Berge. Ich sahe das Thermometer an dem Abhang des Vulkans Antisana, in dem Königreich Quito, auf 19° steigen, als wir uns in einer Höhe von 2837 Toisen befanden. Hr. *Labillardière* *) sahe dasselbe am Rand des Kraters vom Pic von Teneriffa auf 18°,7 stehen bleiben, ungeachtet er alle erdenkbare Vorsichtmaſsregeln angewandt hatte, um die Wirkung zufälliger Ursachen abzuhalten. Da die Temperatur auf der Rhede von Sainte-Croix damals 28° Grade

hunderttheiligen Thermometers, ungeachtet die Temperatur des Piton um 9° von derjenigen verschieden war, welche wir beobachteten. Auf dem Aetna betrug die von *Saussure* beobachtete Abnahme 91 Toisen.

*) *Voyage à la recherche de Lapérouse*, Vol. I, p. 23; Vol. II, p. 65.

betrug, so war der Unterschied zwischen der Luft der Küste und dem Gipfel des Pics 9°,3, statt 20°, die einer Abnahme der Wärme von 94 Toisen auf einen Grad entsprechen. Ich finde in dem Tagebuch der Reise von *d'Entrecasteaux*, daſs um diese Zeit zu Sainte-Croix Süd-Süd-Ost-Wind war. Vielleicht wehte der nämliche Wind viel heftiger in den hohen Gegenden der Atmosphäre, vielleicht trieb er in einer schiefen Richtung die warme Luft des nahen Continents gegen den Gipfel des Piton. Die Reise des Hrn. *Labillardière* hatte überdies den 17ten October 1791 Statt, und in den Schweizer-Alpen hat man beobachtet, daſs der Unterschied der Temperatur auf den Bergen und in den Ebenen im Herbst geringer ist, als im Sommer. Alle diese Veränderungen *) in der Schnelligkeit, mit welcher der Wärmestoff abnimmt, haben nur in dem Maſse einen Einfluſs auf die barometrischen Messungen, als die Wärme-Abnahme in den Zwischenschichten nicht gleichförmig ist,

*) Ich will hier die Resultate von allen thermometrischen Beobachtungen zusammenstellen, die auf dem Pic von Teneriffa gemacht wurden, und welche geeignet sind, die Anzahl der Toisen zu bestimmen, die einer Abnahme von einem hunderttheiligen Grad entsprechen:

1. *Borda*, (im Monat September),
 Bis an die Fichte von Tornajito, 104 Toisen (Morgens)
 Bis an die Station der Felsen, 107 Toisen (Abends)
 Bis an die natürliche Eishöhle, 159 Toisen (Morgens)
 Bis an den Fuſs des Piton, 151 Toisen (Morgens)
 Bis auf den Gipfel des Pics, 137 Toisen (Morgens)
2. *Lamanon*, (im Monat August)
 Bis an den Gipfel, 99 Toisen (Morgens)
3. *Cordier*, (im Monat April)
 Bis zu der Station der Felsen, 122 Toisen (Abends)
 Bis an den Gipfel, 115 Toisen (Morgens)
4. Unsre Reise (im Monat Junius)
 Bis an den Gipfel, 94 Toisen.

ist, und sich von der arithmetischen oder harmonischen Progression entfernt, welche die angewandten Formeln voraussetzen.

Wir konnten auf dem Gipfel des Pics die Farbe des azurnen Himmelgewölbes nicht genugsam bewundern. Ihre Intensität am Zenith schien uns 41° des Cynaometers zu entsprechen. Man weiſs aus den Erfahrungen von *Saussure*, daſs diese Intensität mit der verminderten Dichtigkeit der Luft zunimmt, und daſs das nämliche Instrument zur nämlichen Zeit 39° auf dem Prioré von Chamouni und 40° auf dem Gipfel des Montblancs anzeigte. Dieser letztere Berg ist 540 Toisen höher als der Vulkan von Teneriffa; und wenn man ungeachtet dieses Unterschieds daselbst den Himmel in einem weniger falben Blau erblickt, so muſs man diese Erscheinung der Trockenheit der afrikanischen Luft, und der Nähe der heiſsen Zone zuschreiben.

Wir sammelten von der Luft am Rand des Kraters, um sie während der Schifffahrt nach Amerika chemisch zu untersuchen. Die Flasche blieb so gut verschlossen, daſs bey ihrer Eröffnung nach einem Zeitraum von zehn Tagen das Wasser mit Gewalt hineindrang. Mehrere Versuche, welche in der engen Röhre des Eudiometers von *Fontana* mittelst Salpetergas angestellt wurden, schienen zu beweisen, daſs die Luft des Kraters neun Hunderttheile weniger Sauerstoff enthielt als die Luft des Meers; aber ich habe wenig Vertrauen zu diesem Resultat, das durch ein Mittel erhalten wurde, welches wir heutzutage für ziemlich unzuverlässig ansehen. Der Krater des Pics hat so wenig Tiefe, und die Luft erneuert sich darin mit solcher Heftigkeit, daſs es nicht wahrscheinlich ist, daſs die Menge von Stickstoff darin gröſser sey, als an den Küsten. Wir wissen überdies durch die Erfahrungen der HH. *Gay-Lussac* und *Theodor v. Saussure*,

dafs die Luft in den höchsten und niedersten Regionen der Atmosphäre auf gleiche Art 0,21 Sauerstoff enthält.*)

Wir sahen auf dem Gipfel des Pics keine Spur von Psora, Lecidea oder einer andern cryptogamischen Pflanze. Kein Insekt flog in den Lüften; man findet indessen einige Hymenopteren an die Massen von Schwefel geklebt, welcher mit schwefeliger Säure befeuchtet ist, und die Oeffnung der Dampflöcher überzieht. Es sind dies Bienen, welche durch die Blumen des *Spartium nubigenum* herbeygezogen worden zu seyn scheinen, und welche schiefe Winde in diese hohen Gegenden trieben, wie die Schmetterlinge, welche Hr. *Ramond* auf dem Gipfel des Mont-Perdu fand. Diese letztere gehen vor Kälte zu Grunde, während die Bienen des Pics versengt werden, wenn sie sich unvorsichtig den Oeffnungen nähern, bey denen sie Wärme suchen wollten.

Ungeachtet dieser Wärme, die man an dem Rand des Kraters in den Füfsen empfindet, bleibt doch der Aschenkegel während mehrerer Wintermonate mit Schnee bedeckt. Es ist wahrscheinlich, dafs sich unter der Schneedecke grofse Gewölbe bilden, denen ähnlich, welche man unter den Gletschern der Schweiz findet, deren Temperatur beständig geringer ist als die des Bodens, auf dem sie ruhen.**)

*) Während des Aufenthalts, den Hr. *Gay-Lussac* und ich auf dem Hospiz des Mont-Cenis, im Monat März 1805 machten, sammelten wir die Luft aus der Mitte einer sehr electrischen Wolke. Diese Luft mit dem Eudiometer von *Volta* untersucht, enthielt keinen Wasserstoff, und ihre Reinheit differirte von der Luft von Paris, welche wir in hermetisch verschlossenen Flaschen mit uns genommen hatten, nicht um 0,002 Sauerstoff. Ueber die Luft, welche in einer Höhe von 3405 Toisen aufgefangen worden war, sehe man *Ann. de Chimie*, T. LII, p. 92.

**) Man sehe das vortreffliche Werk des Hrn. *v. Stapfer*, *Voyage pittoresque de l'Oberland*, p. 61.

Der heftige und kalte Wind, welcher seit dem Aufgang der Sonne wehte, nöthigte uns, am Fuſs des Piton einen Zufluchtort zu suchen. Unsre Hände und das Gesicht froren, während unsere Stiefeln von dem Boden, auf dem wir gingen, verbrannt waren. Wir stiegen in wenigen Minuten den Zuckerhut herab, den wir mit so vieler Mühe bestiegen hatten, und diese Schnelligkeit war zum Theil unwillkürlich, denn oft rollte man über die Aschen herab. Wir verliessen ungern diesen einsamen Ort, diese Gegend, in welcher sich die Natur in ihrer ganzen Majestät zeigt; wir schmeichelten uns eines Tags die canarischen Inseln wieder zu sehen; aber dieses Vorhaben wurde, wie so viele andere, die wir damals im Sinne hatten, nicht ausgeführt.

Langsam gingen wir durch das Malpays; denn der Fuſs kann nicht mit Sicherheit auf beweglichen Lavablöcken ruhen. Näher bey der Station der Felsen wird das Herabsteigen äuſserst beschwerlich; der Rasen, kurz und fest, ist so schlüpfrig, daſs man, um nicht zu fallen, den Körper beständig rückwärts beugen muſs. In der sandigen Ebene des Retama erhob sich das Thermometer auf 22°,5, und diese Wärme schien uns erstickend in Vergleich mit der Empfindung der Kälte der Luft, welche wir auf dem Gipfel des Vulkans gehabt hatten. Wir hatten durchaus kein Wasser; unsere Führer, nicht zufrieden uns die kleine Provision Malvasier wegzutrinken, die wir der gütigen Vorsicht des Hrn. *Cologan* verdankten, hatten auch die Gefäſse, welche Wasser enthielten, zerbrochen. Glücklicherweise jedoch blieb die Flasche, in welcher wir die Luft des Kraters aufgefangen hatten, unversehrt.

Endlich genossen wir einige Kühlung in der schönen Region der Farrenkräuter und der baumartigen Heiden. Eine dichte Lage von Wolken umhüllte uns; sie erhielt sich 600 Toisen über der Oberfläche der Ebenen.

Indem wir diese Lage durchschnitten, hatten wir Gelegenheit, eine Erscheinung zu beobachten, welche sich uns in der Folge oft auf dem Abhang der Cordilleren darbot. Kleine Luftzüge trieben Streifen von Wolken in entgegengesetzten Richtungen und mit verschiedner Schnelligkeit. Wir glaubten Streifen von Wasser zu sehen, welche sich schnell und in jeder Richtung in der Mitte einer grofsen Masse ruhenden Wassers bewegten. Die Ursachen dieser partiellen Bewegung der Wolken sind wahrscheinlich sehr mannichfaltig; man kann sie suchen entweder in einem Stofs, welcher sehr weit herkommt, oder in kleinen Unebenheiten des Bodens, der mehr oder weniger strahlende Wärme zurückwirft; dann auch in einem Temperatur-Unterschied, der durch irgend einen chemischen Prozefs hervorgebracht wird, oder endlich in einer starken elektrischen Ladung der bläschenförmigen Dünste.

Als wir uns der Stadt Orotava näherten, begegneten wir grofsen Zügen von Canarienvögeln. *) Diese Vögel, die in Europa so bekannt sind, waren ziemlich gleichförmig grün; einige hatten auf dem Rücken eine gelbliche Färbung; ihr Gesang war der nämliche, wie jener der zahmen Canarienvögel; man beobachtet indessen, dafs diejenigen, welche auf der Insel Gran-Canaria und auf der kleinen Insel Monte-Clara, bey Lancerote, gefangen wurden, die stärkste und zugleich am meisten harmonische Stimme haben. Unter allen Zonen hat unter den Vögeln von einerley Art jede Bande ihre eigene Sprache. Die gelben Canarienvögel sind eine Varietät, die in Europa entstanden ist; und die, welche wir in Käfigen zu Orotava und zu Sainte-Croix auf Teneriffa

*) *Fringilla Canaria. La Caille* erzählt in der Beschreibung der Reise auf das Cap, dafs auf der Insel Salvages diese Singvögel so zahlreich sind, dafs man in einer gewissen Jahrszeit nicht gehen kann, ohne die Eyer zu zertreten.

sahen, waren in Cadix oder in andern Häfen Spaniens gekauft worden. Aber von allen Vögeln der canarischen Inseln ist derjenige, welcher den angenehmsten Gesang hat, in Europa unbekannt; es ist dies der Capirote, den man nie zahm machen konnte, so sehr liebt er die Freyheit. Ich bewunderte seinen sanften und melodischen Schlag in einem Garten bey Orotava, aber ich konnte ihn nicht nahe genug sehen, um zu bestimmen, zu welchem Geschlecht er gehört. Was die Papageyen betrifft, welche man bey dem Aufenthalt des Kapitän *Cook* auf Teneriffa bemerkt zu haben glaubte, so haben diese nie anders existirt, als in der Erzählung einiger Reisenden, welche sich von einander abschreiben. Es gibt weder Papageyen noch Affen auf den canarischen Inseln; und ungeachtet in dem neuen Continent die erstern bis ins nördliche Carolina wandern, so zweifle ich, ob man in dem alten nördlich von 28° nördlicher Breite deren gefunden hat.

Wir kamen gegen das Ende des Tags im Hafen von Orotava an, wo wir die unerwartete Nachricht vorfanden, daſs der Pizarro erst in der Nacht vom 24sten auf den 25sten unter Segel gehen würde. Wenn wir auf diese Verspätung hätten zählen können, würden wir unsern Aufenthalt *) auf dem Pic verlängert, oder eine

*) Da viele Reisende, welche in Sainte-Croix auf Teneriffa landen, die Reise auf den Pic nicht unternehmen, weil sie die Zeit nicht kennen, die man darauf verwenden muſs, so wird es nützlich seyn, folgende Thatsachen anzugeben: Wenn man Maulthiere bis auf die Station der Engländer nimmt, so braucht man, um von Orotava bis auf den Gipfel des Pics und wieder zurückzukommen, 21 Stunden; nämlich von Orotava bis an die Fichte von Dornajito, 3 Stunden; von der Fichte bis an die Station der Felsen, 6 Stunden, und von dieser Station bis an die Caldera, 3 und eine halbe Stunde. Neun Stunden rechne ich für das Heruntergehen. Bey diesen Schätzungen ist blos von der Zeit die Rede, welche

Excursion auf den Vulkan Chahorra unternommen haben. Wir brachten den folgenden Tag damit zu, die Umgebungen von Orotava zu besuchen, und der liebenswürdigen Gesellschaft zu genieſsen, welche uns das Haus des Hrn. *Cologan* darbot. Wir empfanden damals, daſs der Aufenthalt auf Teneriffa nicht blos für diejenigen interessant ist, welche sich mit den Studien der Natur beschäftigen; man findet zu Orotava auch Personen, die Geschmack an Literatur und Musik besitzen, und welche in diese fernen Klimate die Annehmlichkeit der europäischen Gesellschaft verpflanzt haben. In dieser Beziehung gleichen die canarischen Inseln, mit Ausnahme von Havannah, wenig den andern spanischen Kolonien.

Wir waren den Abend des heiligen Johannes bey einem ländlichen Fest in dem Garten des Hrn. *Little*. Dieser Kaufmann, welcher den Canariern bey dem letzten Getreide-Mangel groſse Dienste leistete, hat einen Hügel angebaut, der mit vulkanischen Trümmern bedeckt ist. Er hat in dieser herrlichen Gegend einen englischen Garten angelegt; man genieſst daselbst einer prächtigen Aussicht auf die Pyramide des Pics, auf die Dörfer der Küste und auf die Insel Palma, welche den weiten Blick auf den Ocean begränzt. Ich kann diese Aussicht nur mit denen vom Golf von Neapel und von Genua vergleichen; aber Orotava hat weit den Vorzug in Hinsicht der Gröſse der Massen und des Reichthums der Vegetation. Bey dem Eintritt der Nacht bot uns der Abhang des Vulkans auf Einmal einen auſserordentlichen Anblick dar. Die Hirten, einem Gebrauch getreu, den ohne Zwei-

man zum Zurücklegen des Wegs braucht, und keineswegs von derjenigen, welche zur Untersuchung der Produkte des Pics oder zum Ausruhen nothwendig ist. Ein halber Tag ist hinreichend, um von Sainte-Croix auf Teneriffa nach Orotava zu kommen.

fel die Spanier eingeführt hatten, ungeachtet er sich von dem höchsten Alterthum herschreibt, hatten die Feuer des heiligen Johannisfestes angezündet. Diese zerstreuten Massen von Licht, diese Säulen von Rauch, durch die Wirbelwinde gejagt, contrastirten mit dem düstern Grün der Wälder, welche die Seiten des Pics bedecken. Freudengeschrey liefs sich von ferne hören, und schien allein das Stillschweigen der Natur an diesen einsamen Orten zu unterbrechen.

Die Familie des Hrn. *Cologan* besitzt ein Landhaus, welches näher an der Küste liegt, als das, welches ich eben beschrieben habe. Der Name, den ihm der Eigenthümer gab, bezeichnet das Gefühl, welches diese ländliche Gegend einflöfst. Das Haus *La Paz* hatte überdies für uns ein besonderes Interesse. Hr. v. *Borda*, dessen Tod wir beweinten, hatte es, während seiner letzten Reise auf die canarischen Inseln, bewohnt. In einer benachbarten kleinen Ebene hatte dieser Gelehrte die Grundlinie gemessen, mittelst welcher er die Höhe des Pics bestimmte. Bey dieser trigonometrischen Aufnahme diente der grofse Drachenbaum von Orotava als Signal. Wenn irgend ein unterrichteter Reisender eines Tags eine neue Messung des Vulkans mit mehr Genauigkeit und mittelst astronomischer Repetitions-Kreise unternehmen wollte, so müsste er die Grundlinie nicht bey Orotava, sondern bey *Los Silos* an einem Ort, welcher *Bante* genannt wird, messen; nach Hrn. *Broussonet* gibt es keine dem Pic nahe Ebene, welche eine weitere Ausdehnung hätte. Indem wir bey la Paz botanisirten, fanden wir in grofser Menge das *Lichen roccella* auf Basaltfelsen, welche vom Seewasser bespült werden. Die Orseille der canarischen Inseln ist ein sehr alter Handelszweig; man gewinnt indessen diese Flechte weniger von der Insel Teneriffa, als von den verlassenen Inseln Selvages, Graciosa, Alegranza, und selbst von Canaria und Hierro.

Wir verliessen den Hafen von Orotava den 24. Junius Morgens, und speisten, bey unserer Durchreise durch Laguna, bey dem französischen Consul. Er hatte die Gefälligkeit, die Besorgung der geologischen Sammlungen, *) die wir gemacht hatten, und die wir für das naturhistorische Kabinet des Königs von Spanien bestimmten, zu übernehmen. Indem wir aus der Stadt gingen, und unsere Augen auf die Rhede von Saint-Croix hefteten, wurden wir durch den Anblick unserer Corvette Pizarro beunruhigt, die unter Segel war. Als wir im Hafen ankamen, erfuhren wir, dafs sie mit wenig Segeln lavirte, um uns zu erwarten. Die englischen Schiffe, welche vor der Insel Teneriffa lagen, waren verschwunden, und wir hatten keinen Augenblick Zeit zu verlieren, um diese Gegenden zu verlassen. Wir schifften uns allein ein; denn unsere Reisegefährten waren Canarier, und folgten uns nicht nach Amerika. Wir vermissten unter ihnen besonders Don *Francisco Salcedo*, Sohn des letzten spanischen Gouverneurs von Louisiana, den wir nach unserer Rückkehr vom Orenoko auf der Insel Cuba wieder fanden.

Um die Reisebeschreibung auf den Gipfel des Pics nicht zu unterbrechen, überging ich mit Stillschweigen die geologischen Beobachtungen, die ich über die Struktur dieses kolossalen Bergs und über die Natur der ihn zusammensezzenden vulkanischen Felsen gemacht habe. Ehe wir den Archipel der canarischen Inseln verlassen, wird es nützlich seyn, uns noch einen Augenblick aufzuhalten, um unter einem Gesichtspunkt dasjenige zusammenzufassen, was sich auf das physische Gemählde dieser Gegenden bezieht.

Diejenigen Mineralogen, welche denken, der Zweck der Geologie der Vulkane sey, Laven zu klassificiren, die

*) Hr. *Hergen* hat sie in den *Annales de ciencias naturales*, die er mit dem Abbé *Cavanilles* herausgab, beschrieben.

Krystalle zu untersuchen, welche sie einschliefsen, und sie nach ihren äufsern Charakteren zu beschreiben, sind gewöhnlich sehr befriedigt, wenn sie von der Oeffnung eines brennenden Vulkans zurückkommen. Sie bringen zahlreiche Sammlungen zurück, welche den Gegenstand ihrer Wünsche ausmachen. Nicht so verhält es sich mit denen Gelehrten, welche, ohne die beschreibende Mineralogie *) mit der Geognosie zu verwechseln, das Bestreben haben, sich zu Ideen von allgemeinem Interesse zu erheben, und die in dem Studium der Natur die Antworten auf folgende Fragen suchen:

Ist der konische Berg eines Vulkans ganz von Materien gebildet, welche durch widerholte Ausbrüche geschmolzen und aufgehäuft wurden, oder enthält er in seinem Mittelpunkt einen Kern von Urfelsen, welche mit Laven bedeckt sind, die selbst wieder das nämliche durchs Feuer veränderte Urgebirg sind? Welches sind die Bande, welche die Produkte der neuen Vulkane an die Basalte, an die Phonoliten und an jene Porphyre mit einer Grundlage von Feldspath ohne Quarz anknüpfen, welche die Cordilleren von Peru und Mexico, so wie die kleine Gruppe der Monts-dores, des Cantal und des Mezen in Frankreich bedecken? Wurde der Central-Kern der Vulkane an seiner Stelle erhitzt, und während eines Zustands von Erweichung durch die elastischen Dünste erhoben, ehe diese Flüssigkeiten durch einen Krater mit der äufsern Luft in Verbindung standen? Welches ist die Substanz, die seit Tausenden von Jahren diesen bald so langsamen, bald so thätigen Brand unterhält? Wirkt diese unbekannte Ursache in einer unermesslichen Tiefe, oder findet der chemische Prozefs in den secundären, dem Granit aufgelagerten, Felsen Statt?

Je weniger diese Probleme in den zahlreichen Wer-

*) *Oryktognosie.*

ken, welche bis jetzt über den Aetna und den Vesuv erschienen, aufgelöst sind, desto mehr wünscht der Reisende mit eignen Augen zu sehen. Er schmeichelt sich, glücklicher zu seyn, als diejenigen, welche ihm vorangingen; er will sich eine genaue Idee über die geologischen Verhältnisse zwischen dem Vulkan und den umliegenden Bergen bilden; aber wie oft ist er in seiner Erwartung getäuscht, wenn, an den Grenzen des Vorgebirgs, ungeheure Bänke von Tuff und Puzzolanen jede Beobachtung des Vorkommens und der Auflagerung unmöglich machen. Man gelangt in das Innere des Kraters mit geringern Schwierigkeiten, als man anfangs glaubte; man untersucht den Kegel von seiner Spitze bis zu seiner Grundfläche; man ist über den Unterschied erstaunt, welchen die Produkte jeder Eruption darbieten, und über die Aehnlichkeit, die doch zwischen den Laven eines und desselben Vulkans herrscht: aber trotz der Sorgfalt, mit welcher man die Natur fragt, trotz der Menge partieller Beobachtungen, welche sich mit jedem Schritt darbieten, kommt man von dem Gipfel eines brennenden Vulkans weniger befriedigt zurück, als man war, da man sich zum Hinaufgehen anschickte. Nachdem man die vulkanischen Erscheinungen an Ort und Stelle untersucht hat, erscheinen sie isolirter, veränderlicher, und noch dunkler, als man sich vorstellt, wenn man die Berichte der Reisenden zu Rathe zieht.

Diese Betrachtungen boten sich mir dar, als ich von der Spitze des Pics von Teneriffa, des ersten brennenden Vulkans, welchen ich zu besuchen Gelegenheit hatte, zurückkam; sie machten mich jedesmal von Neuem betreten, wenn ich im südlichen Amerika oder in Mexico Gelegenheit hatte, vulkanische Berge zu untersuchen. Wenn man über die geringen Fortschritte nachdenkt, welche die Arbeiten der Mineralogen und die

Entdeckungen in der Chemie für die physische Geologie der Vulkane hervorbrachten, so kann man sich einer unangenehmen Empfindung nicht erwehren: sie ist es besonders für diejenigen, welche, indem sie die Natur in verschiednen Klimaten fragten, mehr mit den Problemen beschäftigt sind, welche sie nicht auflösen konnten, als mit der kleinen Anzahl von Resultaten, welche sie erhalten haben.

Der Pic von Ayadyrma oder von Echeyde*) ist ein conischer Berg, isolirt, auf einer Insel von kleinem Umfang gelegen. Die Gelehrten, welche nicht die ganze Oberfläche der Erde auf einmal betrachten, glauben, daſs diese drey Umstände den meisten Vulkanen gemein seyen. Sie berufen sich zur Unterstützung ihrer Meinung auf den Aetna, den Pic der Azoren, die Soufrière von Guadeloupe, die drey Salaces der Insel Bourbon und jenen Archipel von Vulkanen, welchen das indische Meer und der groſse Ocean einschlieſst. In Europa und in Asien, so weit man das Innere dieses letzten Continents kennen gelernt hat, ist kein brennender Vulkan in einer Kette von Bergen gelegen; alle sind mehr oder weniger davon entfernt. In der neuen Welt im Gegentheil, und diese Thatsache verdient die gröſste Aufmerksamkeit, machen die durch ihre Massen imposantesten Vulkane einen Theil der Cordilleren selbst aus. Die Glimmerschiefer und Gneisberge von Peru und von Neu-Granada berühren unmittelbar die vulkanischen Prophyre der Provinzen Quito und Pasto. Südlich und nördlich von diesen Gegenden, in Chili und im Königreich Guatimala, sind die thätigen Vulkane reihenweise gestellt. Sie setzen so zu sagen die Kette der Urgebirge fort; und wenn das vul-

*) Das Wort *Echeyde* bedeutet *Hölle* in der Sprache der Guanen, und wurde von den Europäern in *Teyde* umgewandelt.

kanische Feuer in einer von den Cordilleren entfernten Ebene durchgebrochen hat, wie bey dem Sangay und dem Jorullo, *) so muſs man diese Erscheinung als eine Ausnahme von dem Gesetz betrachten, welches sich die Natur in diesen Gegenden aufgelegt zu haben scheint. Ich muſs diese geologischen Thatsachen in Erinnerung bringen, weil man diese angeblich isolirte Lage aller Vulkane als Einwurf gegen die Idee aufgestellt hat, daſs der Pic von Teneriffa und die andern vulkanischen Spizzen der canarischen Inseln Ueberbleibsel einer untergegangenen Bergkette seyen. Die Beobachtungen, welche über die Gruppirung der Vulkane in Amerika gemacht worden sind, beweisen, daſs der alte Zustand der Dinge wenn er in der *Carte conjecturale de l'Atlantide* des Hrn. *Bory de Saint-Vincent* **) dargestellt ist, keineswegs den anerkannten Gesetzen der Natur zuwider ist, und daſs nichts hindert, anzunehmen, daſs die Gipfel von Porto-Santo, von Madera und von den glücklichen Inseln ehemals entweder ein eignes System von Urgebirgen, oder das westliche Ende der Kette des Atlas gebildet haben können.

Der Pic von Teyde bildet eine pyramidale Masse, wie der Aetna, der Tungurahua und der Popocatepec. Es

*) Zwey Vulkane der Provinzen Quixos und Mechoacan, der eine in der südlichen, der andere in der nördlichen Hemisphäre.

**) Die Frage, ob die Traditionen der Alten über die Atlantide auf historischen Thatsachen beruhen, ist völlig verschieden von jener: ob der Archipel der canarischen und der benachbarten Inseln die Trümmer einer Bergkette sey, die durch groſse Catastrophen, welche unsre Erde erlitt, zerrissen und untergesenkt worden ist. Ich will hier keine Meinung zu Gunsten der Existenz der Atlantide aufstellen; aber ich suche zu beweisen, daſs die canarischen Inseln nicht mehr durch die Vulkane gebildet wurden, als die ganze Masse der kleinen Antillen durch Madreporen.

fehlt viel, daſs dieser physionomische Charakter allen Vulkanen gemein sey. Wir beobachteten deren in der südlichen Hemisphäre, welche, anstatt die Form eines Kegels oder einer umgestürzten Glocke darzustellen, nach Einer Richtung hin verlängert sind, indem ihr Rücken entweder geebnet, oder durch kleine Felsenspitzen ungleich gemacht ist. Diese Struktur ist dem Antisana und dem Pichincha, zwey brennenden Vulkanen der Provinz Quito eigen; und die Abwesenheit der conischen Form darf nie als ein Grund betrachtet werden, den vulkanischen Ursprung auszuschlieſsen. Ich werde in dem Verlauf dieses Werks einige von den Beziehungen entwickeln, welche ich zwischen der Physionomie der Vulkane und dem Alter ihrer Gebirgsarten wahrgenommen zu haben glaube. Es ist hinreichend, hier im Allgemeinen zu bemerken, daſs die Gipfel, welche noch jetzt mit der gröſsten Gewalt und in den kürzesten Zeitzwischenräumen Feuer speyen, *schlanke Pics* mit konischer Form sind; daſs die Berge mit *verlängerten Rücken*, und die durch kleine Steinmassen uneben gemacht sind, sehr alte und dem Erlöschen nahe Vulkane sind; und daſs die Höhen, welche in der Form von *Kuppeln* oder umgestürzten Glocken zugerundet sind, jene problematischen Prophyre anzeigen, von denen man vermuthet, daſs sie an Ort und Stelle erhitzt, von Dämpfen durchdrungen, und in einem erweichten Zustand in die Höhe gehoben worden seyen, ohne je wie die eigentlichen steinartigen Laven geflossen zu haben. Zu der ersten *) dieser Arten von Typus gehören der Cotopaxi, der Pic von Teneriffa und der von Orizava in Mexico; die zweyte **) ist dem Cargueirazo und dem Pichincha in der Provinz Quito, dem

*) *Atlas pittoresque*, Pl. X.

**) *Ebendaselbst*, Pl. LXI.

Vulkan von Puracé bey Popayan, und vielleicht auch dem Hekla in Island eigen. Der dritte*) und letzte Typus findet sich in der majestätischen Form des Chimborazo, und, wenn es erlaubt ist, diesem Kolofs zur Seite einen Hügel Europas zu stellen, in dem Grand-Sarcouy in Auvergne.

Um sich eine genauere Idee von der äufsern Struktur der Vulkane zu bilden, ist es wichtig, ihre perpendiculäre Höhe mit ihrem Umfang zu vergleichen. Diese Schätzung ist indessen nur in dem Mafs einiger Genauigkeit fähig, als die Berge isolirt und in einer Ebene gelegen sind, welche sich ungefähr mit dem Meer im Niveau befindet. Wenn man den Umfang des Pics von Teneriffa nach einer Curve berechnet, welche durch den Hafen von Orotava, durch Garachico, Adexe und Guimar geht, und wenn man die Verlängerungen dieser Grundfläche gegen den Wald von Laguna und das Kap Nord-Est der Insel abrechnet, so findet man, dafs diese Ausdehnung 54,000 Toisen beträgt: die Höhe des Pics ist folglich $\frac{1}{28}$ von dem Umfang seiner Grundfläche. Hr. *v. Buch* hat dieses Verhältnifs zu $\frac{1}{33}$ für den Vesuv, und, was vielleicht weniger sicher ist, zu $\frac{1}{34}$ für den Aetna gefunden.**) Wenn der Abhang dieser drey Vulkane

*) *Atlas pittoresque*, Pl. XVI.

**) *Gilbert*, *Annalen der Physik*, Bd. 5, p. 455. Der Vesuv hat 133,000 Palmen oder 18 Seemeilen Umfang. Die horizontale Distanz von Resina auf den Krater beträgt 3700 Toisen. Italienische Mineralogen haben den Umfang des Aetna zu 840,000 Palmen oder 119 Meilen geschätzt. Nach diesen Daten wäre das Verhältnifs der Höhe zum Umfang nur $\frac{1}{72}$; aber ich finde, indem ich eine Curve durch Catania, Palernò, Bronte und Piemonte ziehe, 62 Meilen Umfang nach den genauesten Charten. Das Verhältnifs von $\frac{1}{72}$ steigt dadurch auf $\frac{1}{34}$. Sollte die Grundfläche aufserhalb der Curve, die ich anzeige, fallen?

von dem Gipfel bis zur Grundlinie gleichförmig wäre, so würde er auf dem Pic de Teyde 12°,29′ geneigt seyn; auf dem Vesuv 12°, 41′; und auf dem Aetna 10°,13′; ein Resultat, das diejenigen befremden muſs, welche nicht in Ueberlegung ziehen, was einen mittlern Abhang ausmacht. Bey einem langen Bergsteigen wechseln Striche, welche 3 und 4 Grad geneigt sind, mit solchen ab, deren Neigung 25 bis 50 Grade beträgt, und diese letztern allein setzen unsre Einbildungkraft in Bewegung, weil man alle Abhänge der Berge für steiler hält, als sie wirklich sind. Ich kann zum Beweis dieser Bemerkung das Beyspiel anführen, welches das Aufsteigen vom Hafen von Vera-Cruz bis auf die Gebirgs-Platte von Mexico darbietet. Auf dem östlichen Abhang der Cordilleren ist ein Weg gemacht, welcher seit Jahrhunderten nur zu Fuſs oder auf dem Rücken von Maulthieren zurückgelegt wurde. Vom Encero bis an das kleine indische Dorf las Vigas beträgt die horizontale Entfernung 7500 Toisen; und da Encero, nach einer barometrischen Nivellirung, 746 Toisen niederer liegt als las Vigas, so ergibt sich für den mittlern Abhang nur ein Winkel von 5°,40′.

Ich habe auf der nämlichen Tafel die Profile des Pics von Teneriffa, des Cotopaxi und des Vesuvs vereinigt. Ich hätte statt dieses letztern gern den Aetna gewählt, weil seine Form der der beyden Vulkane von Afrika und von Amerika ähnlicher ist; aber ich wollte nur den Umriſs von Bergen zeichnen, welche ich selbst besucht und gemessen habe; und bey dem Aetna hätten mir die Daten für die zwischenliegenden Höhen gefehlt. Ich muſs noch bemerken, daſs bey den drey Profilen die Scalen der Entfernungen und der Höhen gleiche Verhältnisse haben. Die Entfernungen wurden nach den Charten von *Zanoni*, *de Borda* und *La Condamine* be-

stimmt. Der Leser, welcher in den Operationen des Nivellirens bewandert ist, wird über den sanften Abhang nicht verwundert seyn, welchen diese Profile darzubieten scheinen. In der Natur scheint eine Ebene, welche unter einen Winkel von 35° geneigt ist, es von 50° zu seyn. Man wagt es kaum, im Wagen einen Abhang von 22° hinabzufahren, und die Theile vulkanischer Kegel, welche sich von 40° bis 42° neigen, sind schon beynahe unzugänglich, ungeachtet sich der Fufs Staffeln bilden kann, indem er sich in die Aschen eingräbt. Ich vereinige in einer besondern Note die Erfahrungen, die ich über die Schwierigkeiten gemacht habe, welche die Abhängigkeit gebirgiger Gegenden darbietet.*)

Die

*) An Orten, wo es zugleich Abhänge gab, welche mit dichtem Rasen und mit beweglichem Sand bedeckt waren, habe ich folgende Messungen angestellt:

5°. Abhang von einer schon sehr bemerkbaren Neigung. In Frankreich dürfen nach dem Gesetz die Heerstrafsen nicht über 4° 46′ geneigt seyn.

15°. Sehr steiler Abhang, den man im Wagen nicht hinabfahren kann.

37°. Abhang, zu Fufs beynahe unzugänglich, wenn der Boden nackter Felsen oder zu fester Rasen ist, als dafs man Staffeln eingraben könnte. Der Körper des Menschen fällt rückwärts, wenn das Schienbein mit der Fufssohle einen kleinern Winkel macht, als 53°.

42°. Geneigteste Ebene, die man zu Fufs in einem sandigen oder mit vulkanischen Aschen bedeckten Erdreich besteigen kann.

Wenn der Abhang 44° hat, so ist es fast unmöglich ihn zu besteigen, wenn gleich das Erdreich erlaubt, durch Eingraben des Fufses Staffeln zu bilden. Die Kegel der Vulkane haben eine *mittlere Neigung* von 33° bis 40°. Die steilsten Partien dieser Kegel des Vesuvs, des Pics von Teneriffa, des Vulkans Pichincha und Jorullo sind von 40° bis 42°. Eine Neigung von 55° ist völlig unersteiglich; von oben gesehen, beurtheilt man sie zu 75°.

Die isolirten Vulkane bieten, auch in den entferntesten Gegenden, viele Aehnlichkeiten in ihrem Bau dar. Alle haben auf grofsen Höhen bedeutende Ebenen, in deren Mitte sich ein vollkommen zugerundeter Kegel erhebt. So erstrecken sich auf dem Cotopaxi die Ebenen von Suniguaicu bis über die Maîterie von Pansache. Der steinige Gipfel des Antisana, mit ewigem Schnee bedeckt, bildet eine Insel, in der Mitte einer ungeheuren Platte, deren Oberfläche 12 Quadratmeilen beträgt, und deren Höhe um zweyhundert Toisen jene des Gipfels des Pics von Teneriffa übertrifft. Auf dem Vesuv trennt sich in einer Höhe von 370 Toisen der Kegel von der Ebene des Atrio dei Cavalli. Der Pic von Teneriffa zeigt zwey grofse Platten, von denen die obere sehr klein ist, und sich in der Höhe des Aetna, unmittelbar am Fufs des Piton befindet, während die zweyte, mit Sträuchen von Retama (*Spartium nubigenum*) bedeckt, sich bis zu der *Estancia de los Ingleses* erstreckt. Diese erhebt sich über die Oberfläche des Meers fast so hoch als die Stadt Quito und der Gipfel des Libanon's.

Je mehr ein Berg durch seinen Krater ausgeworfen hat, desto höher ist auch sein Aschenkegel im Verhältnifs zur perpendikulären Höhe des ganzen Vulkans. Nichts ist in dieser Beziehung auffallender, als der Unterschied in der Struktur des Vesuvs, des Pics von Teneriffa und des Pichincha. Ich wählte vorzugsweise diesen letztern Vulkan, weil sein Gipfel*) kaum in die untere Grenze des ewigen Schnees hereinfällt. Der Kegel des Cotopaxi, dessen Form

*) Ich mafs den Gipfel des Pichincha, d. h. den mit Aschen bedeckten Hügel, oberhalb von dem Llano des Vulkans, nördlich von Alto de Chuquira. Dieser Hügel hat indessen nicht die regelmäfsige Form eines Kegels. Bey dem Vesuv habe ich die mittlere Höhe des Zuckerhuts angegeben, wegen des grofsen Unterschiedes in der Höhe der beyden Ränder des Kraters.

die schönste und regelmäfsigste ist, die man kennt, hat 540 Toisen Höhe, aber es ist unmöglich zu entscheiden, ob diese ganze Masse mit Aschen bedeckt ist.

Namen der Vulkane.	*Total-Höhe in Toisen.*	*Höhe des mit Aschen bedeckten Kegels.*	*Verhältnifs der Lage zu der Totalhöhe.*
Vesuv	606 T.	200 T.	$\frac{1}{3}$
Pic von Teneriffa	1904 T.	84 T.	$\frac{1}{22}$
Pichincha . . .	2490 T.	240 T.	$\frac{1}{10}$

Diese Tafel scheint anzuzeigen, was wir in der Folge Gelegenheit haben werden, ausführlicher zu beweisen, dafs der Pic von Teneriffa zu der Gruppe grofser Vulkane gehört, welche, wie der Aetna und der Antisana, mehr durch Seiten als durch den Gipfel gewirkt haben. Auch ist der Krater, der an der Spitze des Piton liegt, den man mit dem Namen Caldera bezeichnet, aufserordentlich klein; und diese Kleinheit war schon Hrn. *Borda* und andern Reisenden aufgefallen, die sich nicht mit geologischen Untersuchungen beschäftigten.

Was die Natur der Felsen betrifft, welche den Boden von Teneriffa zusammensetzen, so mufs man zuerst zwischen den Produkten des jetzigen Vulkans und dem System von Basaltbergen unterscheiden, die den Pic umgeben, und die sich nicht über fünf bis sechshundert Toisen über die Oberfläche des Oceans erheben. Hier, wie in Italien, in Mexico und in den Cordilleren von Quito, sind

die Gebirgsarten von der Trappformation *) entfernt von den Strömen neuer Laven; Alles verkündigt, daſs diese zwey Klassen von Substanzen, ob sie gleich ihren Ursprung ähnlichen Phänomenen verdanken, von sehr verschiednen Epochen zu datiren sind. Es ist wichtig für die Geologie, die Ströme neuer Laven, die Hügel von Basalt, von Grünstein und von Phonolit, die sich auf den Ur- und secundären Gebirgsarten zerstreut vorfinden, und die porphyrartigen Massen mit Grundlage von dichtem Feldspath, **) welche vielleicht nie vollkommen geschmolzen waren, welche aber nichts desto weniger in das Gebiet der Vulkane gehören, nicht mit einander zu verwechseln.

Auf der Insel Teneriffa scheiden Lagen von Tuff, von Puzzolane und von Thon, das System der Basalthügel von den neuen steinartigen Laven und von den Auswürfen des gegenwärtigen Vulkans. So wie die Eruptionen von Epomeo auf der Insel Ischia und die von Jorullo in Mexico in Gegenden Statt fanden, die mit Trapp-Porphyren, mit alten Basalten und vulkanischen Aschen bedeckt sind, so erhob sich der Pic von Teyde aus der Mitte der Trümmer der unter dem Meer entstandenen Vulkane. Ungeachtet des Unterschieds in der Zusammensetzung, den die neuen Laven des Pics darbieten, bemerkt man doch darin eine gewisse Regelmäſsigkeit der Lagerung, welche den in der

*) Die *Trappformation*, welche die Basalte, die *Grünsteine*, die Trapp-Porphyre, die Phonolite oder *Porphyrschiefer* u. s. w. begreift.

**) Diese hornsteinartigen Massen enthalten oft calcinirte Krystalle, von glasigem Feldspath, von Hornblende, Augite, etwas Olivin, und fast niemals Quarz. Zu dieser sehr problematischen Formation gehören die Trapp-Porphyre des Chimborazo und des Riobamba in Amerika; die der euganäischen Berge in Italien, des Siebengebirgs in Deutschland, so wie die *Domiten* des Grand-Sarcuy, des Puy-de-Dôme, des Petit-Cleirsou, und eines Theils des Puy-Chopine in Auvergne.

Geologie am wenigsten unterrichteten Naturforschern auffallen muſs. Die groſse Gebirgsplatte der Pfriemenkräuter scheidet die schwarzen basaltischen Laven von erdigem Ansehen von den glas- und feldspathartigen Laven, deren Grundlage Obsidian, Pechstein und Phonolit ist. Diese Erscheinung ist um so merkwürdiger, als in Böhmen und in andern Theilen Europas, der *Porphyrschiefer* mit Phonolit-Grundlage *) auch die gewölbten Gipfel der Basaltberge bedeckt.

Wir haben schon weiter oben darauf aufmerksam gemacht, daſs von der Oberfläche des Meers bis Portillo oder dem Eingang der Ebene der Pfriemenkräuter, das heiſst zwey Drittheile der ganzen Höhe des Vulkans, der Boden so mit Pflanzen bedeckt ist, daſs es schwer wird, geologische Beobachtungen zu machen. Die Lavaströme, welche man an dem Abhang von Monte-Verde, zwischen der schönen Quelle von Dornajito und Caravela entdeckt, bieten schwarze Massen dar, die von Verwitterung gelitten haben, bisweilen porös und mit sehr länglichen Blasenräumen. Die Grundlage dieser untern Laven ist vielmehr Wakke als Basalt; wenn sie schwammig ist, ähnelt sie den Mandelsteinen **) von Frankfurt am Main; ihr Bruch ist im Allgemeinen uneben, wo er muschelig ist; man kann annehmen, daſs die Erkältung schneller war, und daſs die Masse einem minder starken Druck ausgesetzt war. Diese Ströme sind nicht in regelmäſsige Säulen, sondern in sehr dünne und in ihrer Neigung wenig regelmäſsige Schichten getheilt; sie enthalten vielen Olivin, kleine Körner von Magnet-Eisenstein, und Augite, deren Farbe oft vom dunklen Lauchgrün ins Olivengrüne übergeht, und die man versucht seyn könnte, für crystallisirten olivengrünen

*) *Klingstein, Werner.*

**) *Wakkenartiger Mandelstein* der Steinkante.

Chrysolit zu nehmen, ob es gleich keinen Uebergang dieser zwey Substanzen in einander gibt.*) Die Hornblende ist im Allgemeinen sehr selten auf Teneriffa, nicht blos in den neuern steinartigen Laven, sondern auch in den alten Basalten, wie dies Hr. *Cordier* beobachtet hat, derjenige unter allen Mineralogen, der sich am längsten auf den canarischen Inseln aufgehalten hat. Man hat auf dem Pic von Teneriffa noch keinen Nephelin, Leuzit, Idokras und Meionit gesehen; denn eine graulich-rothe Lava, die wir an dem Abhang des Monte-verde gesehen haben, und welche kleine mikroscopische Krystalle enthält, scheint mir ein inniges Gemenge von Basalt und Analzim**) zu seyn. Auf gleiche Art bildet die Lava von La Scala, womit die Stadt Neapel gepflastert ist, ein inniges Gemenge von Basalt, von Nephelin und von Leuzit. Was diese letzte Substanz anlangt, welche nur auf dem Vesuv und in den Umgebungen von Rom gefunden wurde, so befindet sie sich vielleicht auf dem Pic von Teneriffa, in den alten Strömen, die durch neue Ausbrüche bedeckt worden sind. Der Vesuv hat auch während einer langen Reihe von Jahren***) Laven ausgeworfen, die keine Leuziten enthalten; und wenn es wahr ist, wie es Hr. *v. Buch* höchst

*) *Steffens*, *Handbuch der Oryktognosie*, T. I, S. 364. Die Krystalle, welche Hr. *Freiesleben* und ich unter dem Namen blätteriger Olivin bekannt machten, gehören nach Hrn. *Karsten* zum Pyroxen (Augit). *Bergmännisches Journal von Freyberg*, 1791 p. 215.

**) Diese Substanz, welche *Dolomieu* in den Mandelsteinen von Catanea in Sicilien entdeckt hat, und welche die Stilbiten von Fassa im Tyrol begleitet, bildet, mit der Chabasie von *Hauy* die Gattung Cubizit von *Werner*. Hr. *Cordier* fand auf Teneriffa Zeolite in einem Mandelstein, der auf Basalte von Punta de Naga aufgelagert war.

***) Zum Exempel im Jahr 1760, 1794 u. 1803.

wahrscheinlich gemacht hat, *) daſs sich diese Krystalle nur in denen Strömen bilden, die entweder von dem Krater selbst, oder sehr nahe von seinem Rand ausgehen, so darf man nicht erstaunt seyn, keine in den Laven des Pics zu finden, die fast alle durch Seiten-Ausbrüche entstanden, und die folglich einem enormen Druck im Innern des Vulkans ausgesetzt waren.

In der Ebene der Pfriemenkräuter verschwinden die basaltischen Laven unter Haufen von Aschen und in Staub verwandelten Bimsteinen. Von da bis auf den Gipfel, von 1500 bis auf 1900 Toisen Höhe, bietet der Vulkan nichts als verglaste Laven mit Grundlage von Pechstein**) und Obsidian dar. Diese Laven, die keine Hornblende und Glimmer enthalten, sind von einem schwärzlichen Braun, das oft ins dunkle Olivengrün übergeht. Sie schlieſsen groſse Krystalle von Feldspath ein, der nicht zerklüftet und selten glasig ist. Die Aehnlichkeit, welche diese vulkanischen Massen mit den Resinit-Porphyren ***) des Thals Tribisch in Sachsen haben, ist sehr merkwürdig; aber diese letztere, die zu einer Formation sehr verbreiteter Metallführender Porphyre †) gehören,

*) *Leopold v. Buch*, *geognostische Beob.* Bd. II, S. 221. *Gilbert's Annalen*, T. VI, S. 53. Die Existenz von Leuzit (*Amphigène*) zu Arendal in Norwegen, in Schottland, auf den Pyrenäen, in Siebenbirgen und in Mexico, ist auf keine genaue Beobachtung gegründet.

**) *Petrosilex résinite. Hauy.*

***) Pechstein-Porphyr, *Werner*.

†) Man kann gegenwärtig vier Formationen (*Hauptniederlagen*) von Porphyren unterscheiden; die *erste* ist primitiv, und findet sich in Schichten, welche dem Gneiſs und dem Glimmerschiefer untergeordnet sind (Isaak bey Freyberg); die *zweyte* wechselt mit dem Syenit ab, ist älter als die Grauwakke, und gehört wahrscheinlich schon zu den *Uebergangsgebirgen*. Sie enthält Schichten von Pech-

enthalten oft Quarz, der in den neuen Laven fehlt. Wenn die Grundlage der Laven des Malpays von dem Pechstein in den Obsidian übergeht, so ist die Farbe derselben blässer und mit Grün gemischt; in diesem Fall geht der Feldspath in unmerklichen Zwischenstufen von dem

stein und von Obsidian und selbst von körnigem Kalkstein, wovon wir ein Beyspiel bey Meifsen in Sachsen sehen: sie ist sehr metallführend, und findet sich in Mexico (Guanaxuato, Regla u. s. w.) in Norwegen, in Schweden und zu Schemniz in Ungarn. Der Porphyr in Norwegen bedeckt, nahe bey Skeen, Grauwakke und Mandelstein; er enthält Krystalle von Quarz. Bey Holmstrand ist eine Lage von Basalt, der sehr reich an Augit ist, in den Uebergangs-Porphyr eingeschaltet. Der Felsen von Schemniz (das *Saxum metalliferum* von *Ferber* und *Born*) der auf den Thonschiefer gelagert ist, enthält keinen Quarz, aber Hornblende und gemeinen Feldspath. Diese zweyte Porphyrformation scheint hauptsächlich der Mittelpunkt der alten vulkanischen Revolutionen gewesen zu seyn. Die *dritte* Formation gehört zum alten Sandstein (*Todtes-Liegende*) der unter dem Alpen-Kalkstein oder Zechstein liegt; sie enthält die Agathführenden Mandelsteine von Oberstein in der Pfalz, und bedeckt bisweilen (in Thüringen) Lager von Steinkohle. Die *vierte* Formation der Porphyre gehört zu den Trappgebirgen, enthält keinen Quarz, und schliefst, besonders in Amerika, häufig Olivin und Augit ein; sie begleitet die Basalte, die Grünsteine und Phonolite (Chimborazo, Provinz los Pastos, Drachenfels bey Bonn, Puy de-Dôme). Die Klassifikation der Porphyre hat grofse Schwierigkeiten; der Granit, der Gneifs, der Glimmerschiefer, der Thonschiefer bilden eine Reihe, in welcher jedes Glied an das vorangehende geknüpft ist. Die Porphyre im Gegentheil sind wie isolirt in dem geologischen System; sie bieten Uebergänge unter sich, aber nicht mit denen Substanzen dar, auf welche sie gelagert sind, (*Buch, geognostische Beob.* Bd. I, S. 56). Da in dem Verlauf dieses Werks oft von vulkanischen und nicht vulkanischen Porphyren die Rede ist, so schien es mir unumgänglich nöthig, das allgemeine Gemählde der Formationen aufzustellen, wie es von dem berühmten Anführer der Freyberger Schule nach seinen eignen Beobachtungen und nach denen der HH. *v. Buch*, *Esmark*, *Freiesleben* und nach

gemeinen in den glasigen über. Bisweilen findet man beyde Varietäten in einem Stück beysammen, wie wir dies auch bey den Trapp-Porphyren des Thals von Mexico beobachtet haben. Die Feldspath-Laven des Pics, viel weniger schwarz als die von Arso auf der Insel Ischia, werden am Rand des Kraters durch die Wirkung der sauren Dämpfe gebleicht; aber ihr Innres ist keineswegs entfärbt, wie bey den Feldspath-Laven der Solfatara bey Neapel, die völlig den Trapp-Porphyren von dem Fuſs des Chimborazo gleichen. In der Mitte des Malpays, in der Höhe der Eishöhle, fanden wir unter den verglasten Laven mit Pechstein und Obsidian-Grundlage, Blöcke von wahrem graulich-grünen oder berggrünen Phonolit, von glattem Bruch, und in äuſserst dünne klingende Platten von sehr scharfen Kanten gespalten. Diese Massen sind mit dem Porphyrschiefer von dem Berg Bilin in Böhmen identisch; man erkennt darin sehr kleine längliche Krystalle von glasigem Feldspath.

Diese regelmäſsige Lagerung der steinartigen Basalt- und der verglasten Feldspathlaven ist den Erscheinungen ähnlich, welche die sämmtlichen Trappgebirge darbieten; sie erinnert an jene Phonolite, welche auf sehr alten Basalten liegen;

den meinigen entworfen wurde. Diese groſsen Abtheilungen, noch vieler Vervollkommnung fähig, sind von jeder Hypothese über den Ursprung der Porphyre unabhängig; sie gründen sich blos auf die Verhältnisse der Schichtung, der Lagerung und des relativen Alters. Man kann die vier Formationen, die wir eben beschrieben haben, durch die Namen primitive Porphyre (*Ur-Porphyre*), Uebergangs-Porphyre, secundäre Porphyre (*Flöz-Porphyre*) und Trapp-Porphyre bezeichnen. Wenn man die 2te und 4te dieser Formationen mit dem gemeinschaftlichen Namen Porphyrlaven verwechselt, wirft man die Geognosie in die Unbestimmtheit zurück, welcher sie kaum entronnen ist: man müsste eben sowol den Gneiſs, den Glimmerschiefer und den Thonschiefer unter dem gemeinschaftlichen Namen blättriger und schiefriger Felsen begreifen.

an jene innigen Gemenge von Augit und Feldspath, welche Hügel von Wakke oder porösen Mandelsteinen bedecken; aber warum finden sich die porphyr- oder feldspath-artigen Laven des Pics nur auf dem Gipfel des Vulkans? Oder soll man aus ihrem Vorkommen schliefsen, dafs sie von einer jüngern Formation sind, als die steinartigen Basaltlaven, welche Olivin und Augit enthalten? Ich kann diese letztere Hypothese nicht annehmen; denn Seiten-Eruptionen konnten den Kern von Feldspath zu einer Zeit bedecken, wo der Krater des Piton aufgehört hatte, thätig zu seyn. Auch auf dem Vesuv beobachtet man kleine Krystalle von glasigem Feldspath nur in den sehr alten Laven an dem Umkreis des Somma. Diese Laven, den Leuziten verwandt, ähneln ziemlich den phonolitartigen Auswürfen des Pics von Teneriffa. Ueberhaupt, je mehr man sich von den neuen Vulkanen entfernt, desto mehr nehmen die Lavagüsse, indem sie zugleich an Masse und Ausdehnung zunehmen, den Charakter wahrer Felsen an, sowol in Hinsicht der Regelmäfsigkeit ihrer Lagerung, als ihrer Theilung in parallele Schichten, und endlich ihrer Unabhängigkeit von der jetzigen Form des Bodens.

Der Pic von Teneriffa ist, nach *Lipari*, derjenige Vulkan, welcher am meisten Obsidian hervorgebracht hat. Diese Menge ist um so auffallender, als man in andern Gegenden der Erde, in Island, in Ungarn, in Mexico und im Königreich Quito, die Obsidiane nur in grossen Entfernungen von den thätigen Vulkanen antrifft; sie sind bald in eckigen Stücken auf den Feldern vertheilt, wie bey Popayan im südlichen Amerika, bald bilden sie isolirte Felsen, wie auf dem Guinche bey Quito; bald, und dieses Vorkommen ist sehr merkwürdig, sind sie in dem Perlstein (Perlstein des Hrn. *Esmark*) zertheilt, wie zu Cinepecuaro in der Provinz Mechoa-

can*) und auf dem Kap Gates in Spanien. Auf dem Pic von Teneriffa findet man die Obsidiane nicht gegen den Fuſs des Bergs, der mit neuen Laven bedeckt ist; sondern diese Substanz wird nur gegen den Gipfel hin häufig, hauptsächlich von der Ebene Retama an, wo man prächtige Stükke davon sammeln kann. Diese besondere Lage, und der Umstand, daſs die Obsidiane des Pics durch einen Krater ausgeworfen wurden, der seit Jahrhunderten kein Feuer ausgespieen habe, begünstigen die Meinung, daſs die vulkanischen Gläser überall, wo man sie antrifft, als von sehr alter Entstehung angesehen werden müssen.

Der Obsidian, der Jade (Beilstein) und der lydische Stein sind drey Mineralien, welche von jeher diejenigen Völker, die den Gebrauch des Bronzes und des Eisens nicht kennen, zur Bereitung schneidender Waffen angewandt haben. In den von einander entferntesten Theilen der Erde trieb das Bedürfniſs zu der Wahl der nämlichen Substanzen; wir sahen nomadische Horden auf ihren weiten Wanderungen Steine mit sich schleppen, deren natürliches Vorkommen die Mineralogen bis jetzt nicht entdecken konnten. Aexte von Jade, mit aztequischen Hyeroglyphen bedeckt, welche ich aus Mexico zurückbrachte, gleichen sowol in ihrer Form als in ihrem Material denen, welcher sich die Gallier bedienten, und welche wir bey den Bewohnern der Inseln des stillen Oceans antreffen. Die Mexicaner gruben den Obsidian in Bergwerken, die eine groſse Ausdehnung von Land einnahmen; sie verfertigten Messer, Degenklingen und Rasiermesser daraus. Eben so befestigten die Guanen, welche den Obsidian mit dem Namen *Jabona* bezeichneten, Splitter davon an die Enden ihrer Lanzen. Sie trieben damit einen bedeutenden Handel mit den benachbarten Inseln; und diesem Gebrauch zu Folge, und

*) Westlich von der Stadt Mexico.

nach der Menge von Obsidian, den man zerbrechen musste, ehe man ihn benutzen konnte, ist es glaublich, daſs dieses Mineral im Verlauf der Jahrhunderte seltner geworden ist. Man ist erstaunt, zu sehen, wie ein atlantisches Volk, den Amerikanern gleich, das Eisen durch eine verglaste Lava ersetzt. Bey dem einen und dem andern dieser Völker wurde diese Varietät von Lava als Zierrath benutzt; die Einwohner von Quito machten prächtige Spiegel von einem Obsidian, welcher in parallele Schichten gespalten war.

Die Obsidiane des Pics bieten drey Varietäten dar. Die einen bilden enorme Blöcke von mehrern Toisen Länge und von einer oft sphäroidischen Form; man sollte glauben, sie seyen in einem erweichten Zustand ausgeworfen worden, und haben eine Umwälzung erlitten. Sie enthalten vielen glasigen Feldspath von schneeweiſser Farbe und vom schönsten Perlmutterglanz. Diese Obsidiane sind indessen an den Kanten nur wenig durchscheinend, beynah undurchsichtig, von einem bräunlichen Schwarz und einem nicht vollkommen muscheligen Bruch. Sie gehen in den Pechstein über, und man kann sie als Porphyre mit Obsidiangrundlage betrachten. Die zweyte Varietät findet sich in viel kleinern Bruchstücken; sie ist gewöhnlich grünlichschwarz, bisweilen rauchgrau, sehr selten vollkommen schwarz, wie die Obsidiane des Hekla und von Mexico. Ihr Bruch ist vollkommen muschelig, und sie ist an den Kanten ganz durchscheinend. Ich fand darin weder Hornblende noch Augit, aber einige kleine weiſse Punkte, welche Feldspath zu seyn scheinen. Allen Obsidianen des Pics fehlen jene perlgrünen oder lavendelblauen Massen, welche glänzen und in keilförmige Stücke abgesondert sind, welche die Obsidiane von Quito, von Mexico und von Lipari enthalten, und die den Fasern der *Crystalliten* unserer Glashütten ähneln, über welche *Sir James Hall*, der

Doctor *Thompson* und Hr. *Fleurieu de Bellevue* neuerlich sehr sonderbare Beobachtungen bekannt gemacht haben. *)

Die dritte Varietät der Obsidiane des Pics ist unter allen wegen ihrer Verhältnisse zu den Bimsteinen die merkwürdigste. Sie ist auch grünlich-schwarz, bisweilen rauchgrau, aber ihre sehr dünnen Blätter wechseln mit Schichten von Bimstein ab. Das prächtige Kabinet des Hrn. *Thompson* zu Neapel enthält ähnliche Beyspiele steinartiger Laven des Vesuvs, welche in sehr deutliche Blätter getheilt sind, die nicht über eine Linie Dicke haben. Die Fasern der Bimsteine des Pics sind ziemlich selten parallel unter sich, und senkrecht auf den Schichten des Obsidians; am häufigsten sind sie unregelmäſsig, asbestartig, ähnlich einem faserigen Schaum von Glas: statt in dem Obsidian zerstreut zu seyn, wie die Krystalliten, hängen sie blos einer der äuſsern Flächen dieser Substanz an. Während meines Aufenthalts zu Madrid hatte mir Hr. *Hergen* von diesen Probestücken in der mineralogischen Sammlung des *Don Jose Clavijo* gezeigt, und seit langer Zeit betrachteten sie die spanischen Mineralogen als unbezweifelbare Beweise, daſs der Bimstein seinen Ursprung von einem entfärbten und durch das vulkanische Feuer aufgeblähten Obsidian nimmt.

Ich habe ehemals diese Meinung, die man auf eine einzige Varietät von Bimstein beschränken muſs, getheilt; ich habe selbst mit vielen andern Geologen gedacht, die

*) *Bibl. Britann.* T. XV, p. 340; T. XXVII, p. 147. *Edinb. Transactions*, Vol. V, Pl. I, No. 3. *Journal de Phys.* an 12 *floréal, et an* 13 *prairial.* Man gab den Namen *Crystalliten* den krystallisirten Lamellen, welche das langsam erkaltete Glas enthält. Hr. *Thompson* und andere Naturforscher, bezeichnen durch den Ausdruck *verre glastenisé* die ganze Masse eines Glases, welches durch ein langsameres Erkalten *entglast* worden ist, und das Ansehen einer Steinart oder eines wahren *Glassteins* angenommen hat.

Obsidiane, weit entfernt, verglaste Laven zu seyn, gehören zu den nicht vulkanischen Felsen, und indem sich das Feuer mitten durch die Basalte, die Grünsteine, die Phonolite und die Porphyre mit Pechstein und Obsidian-Basis einen Weg gebahnt habe, seyen die Laven und die Bimsteine nichts anders, als eben diese durch die Wirkung der Vulkane veränderte Gebirgsarten. Die Entfärbung und das aufserordentliche Anschwellen, welches die meisten Obsidiane vor dem Gebläse zeigen, ihr Uebergang in den Pechstein und ihr Vorkommen in Gegenden, welche von thätigen Vulkanen sehr weit entfernt sind, schienen mir *) Phänomene zu seyn, die sehr schwer zu reimen sind, wenn man die Obsidiane als vulkanische Gläser betrachtet. Ein tieferes Studium der Natur, neue Reisen und Beobachtungen, welche ich über die Produkte brennender Vulkane anstellte, brachten mich von dieser Idee ab.

Gegenwärtig scheint es mir aufserordentlich wahrscheinlich, dafs die Obsidiane und die Porphyre mit Obsidian-Grundlage verglaste Massen sind, deren Abkühlung zu schnell erfolgte, als dafs sie sich in steinartige Laven hätten verwandeln können. Ich betrachte selbst den Perlstein als einen entglasten Obsidian; denn unter den Mineralien, welche zu Berlin, in dem Kabinet des Königs von Preufsen, aufbewahrt sind, finden sich vulkanische Gläser von Lipari, in denen man gestreifte Krystalliten sieht, welche perlgrau und von einem erdigen Ansehen, sich gradweise einer körnigen Steinlave nähern, die dem Perlstein von Cinapecuaro in Mexico ähnlich ist. Die verlängerten Blasen, die man in den Obsidianen von allen Continenten beobachtet, beweisen unwidersprechlich ihre ehemalige durchs Feuer hervorgebrachte Flüssigkeit; und Hr. *Thompson* zu Palermo besitzt Probestücke von

*) *Ann. du Mus. d'Hist. nat.* T. III, p. 398.

Lipari, welche in dieser Beziehung sehr unterrichtend sind, weil man darin Bruchstücke von rothem Porphyr oder von porphyrartigen Laven eingeschlossen findet, welche die Höhlungen des Obsidians nicht völlig ausfüllen. Man möchte sagen, diese Bruchstücke hätten nicht Zeit gehabt, sich ganz in der flüssigen Masse aufzulösen; sie enthalten glasigen Feldspath und Augit, und sind mit den berühmten Säulenporphyren der Insel Panaria identisch, die, ohne einen Theil eines Lavastroms auszumachen, in der Form von Steinpfeilern emporgehoben worden zu seyn scheinen, wie so viele Porphyre in Auvergne, in den euganäischen Bergen und in den Cordilleren der Anden.

Der Einwurf gegen den vulkanischen Ursprung der Obsidiane, der von ihrer schnellen Entfärbung und ihrem Aufblähen bey einem mäfsigen Feuer hergenommen wird, verliert von seiner Stärke durch die sinnreichen Versuche von *Sir James Hall.* Seine Versuche beweisen, dafs eine Gebirgsart, die nur bey 38° des Pyrometers von *Wedgwood* schmelzbar ist, ein Glas gibt, welches sich vom 14ten Grad an wieder erweicht, und dafs dieses Glas, wenn es wieder geschmolzen und entglast (*glastenisé*) wird, nur bey dem 35° des nämlichen Pyrometers schmelzbar wird. Ich behandelte schwarze Bimsteine von dem Vulkan der Insel Bourbon vor dem Löthrohr, die bey der leisesten Berührung der Flamme weifs wurden, und zu einem weifsen Email schmolzen.

Aber die Obsidiane mögen nun primitive Gebirgsarten seyn, auf welche das vulkanische Feuer seine Wirkung ausübte, oder Laven, die wiederholt im Innern des Kraters umgeschmolzen wurden, so bleibt der Ursprung der Bimsteine, welche sie auf dem Pic von Teneriffa einschliessen, nicht weniger problematisch. Dieser Gegenstand verdient um so mehr hier behandelt zu wer-

den, als er für die Geologie der Vulkane im Ganzen wichtig ist, und als ein vorzüglicher Mineralog, nachdem er mit Erfolg Italien und die benachbarten Inseln durchwandert hatte, versichert,*) dafs es gegen alle Wahrscheinlichkeit sey, dafs die Bimsteine durch ein Aufblähen der Obsidiane entstehen.

Wenn ich die Beobachtungen zusammennehme, welche ich Gelegenheit hatte, in Europa, auf den canarischen Inseln und in Amerika zu machen, so schliesse ich, dafs der Ausdruck *Bimstein* nicht ein einfaches Fossil, wie dies z. B. mit den Benennungen Calcedon und Augit der Fall ist, sondern dafs er blos einen gewissen Zustand, eine haarförmige, fibröse oder faserige Form bezeichnet, worin sich mehrere durch die Vulkane ausgeworfene Körper darstellen. Die Natur dieser Substanzen ist eben so verschieden, als die Dicke, die Zähigkeit, die Biegsamkeit, der parallele Lauf oder die Richtung ihrer Fibern. Man kann deswegen in Zweifel ziehen, ob die Bimsteine in einem System der Oryktognosie eine Stelle finden dürfen, oder ob sie nicht wie die zusammengesetzten Gebirgsarten, in das Gebiet der Geognosie gehören. Ich habe schwarze Bimsteine gesehen, in denen man leicht Augit und Hornblende erkennt, sie sind weniger leicht, von einer blasigen Textur, und vielmehr siebartig durchlöchert, als in Fasern getheilt. Man ist versucht zu glauben, diese Substanzen verdanken ihren Ursprung basaltischen Laven; ich beobachtete sie auf dem Vulkan Pichincha, so wie in den Tuffen von Pausilippo bey Neapel. Andere Bimsteine, und diese sind die gemeinsten, sind blafs-grün oder graulich-blau, sehr faserig und zwar von parallelen Fasern. Man findet darin glasigen

*) *M. Fleurieu de Bellevue* (*Journal de Phys.* T. LX, p. 451 und 461.)

Feldspath und Glimmer eingesprengt. Zu dieser Klasse gehören die meisten Bimsteine der äolischen Inseln, und diejenigen, welche ich am Fuſs des Vulkans Sotara, bey Popayan gesammelt habe. Sie scheinen ursprünglich granitartige Gebirgsarten gewesen zu seyn, wie dies *Dolomieu* *) auf seiner Reise nach den liparischen Inseln zuerst erkannt hat. In ungeheure Blöcke vereint bilden sie zuweilen ganze Berge, die von den thätigen Vulkanen entfernt sind. So stellen sich die Bimsteine zwischen Llactacunga und Hambato, in dem Königreich Quito dar, indem sie eine Strecke von einer Quadratmeile einnehmen, und in Ungarn, wo sie Hr. *Esmark* sorgfältig untersucht hat. Dieses besondere Vorkommen lieſs den dänischen Mineralogen vermuthen, daſs sie zu secundären Formationen gehören, und daſs das vulkanische Feuer die Schichten der Bimsteine wie die Obsidiane und Basalte durchbrochen haben, welche er sämmtlich für nichtvulkanischen Ursprungs hält. Eine dritte Varietät von Bimsteinen ist die mit zerbrechlichen, etwas dicken, an den Kanten durchscheinenden Fibern, von beynahe Glasglanz, welcher den Uebergang von dem Granitbimstein zu dem faserigen oder haarförmigen Glas darbietet. Diese Varietät ist es, welche den grünen und grauen Obsidianen des Pics von Teneriffa anhängt, und welche durch die Wirkung des Feuers auf schon verglaste Materien hervorgebracht worden zu seyn scheint.

Aus diesen Betrachtungen zusammengenommen geht hervor, daſs es eben so wenig genau ist, alle Bimsteine für aufgeblähte Obsidiane zu halten, als ihren Ursprung ausschlieſslich in Graniten zu suchen, welche durch die Wirkung des Feuers oder seiner Dämpfe zertheilt und faserig

*) *Dolomieu*, *Voyage aux îles de Lipari*, p. 67. *Derselbe*, *Mémoires sur les îles Ponces*, p. 89.

rig geworden sind. Es wäre möglich, daſs die Obsidiane selbst nichts als flüssig gemachte Granite*) wären, aber man muſs mit *Spalanzani* zwischen den Bimsteinen unterscheiden, die unmittelbar von Urgebirgsarten entstehen, und denen, die nur veränderte vulkanische Produkte sind, und wie diese in ihrer Zusammensetzung variren.**) Ein gewisser Zustand, in den mehrere heterogene Substanzen übergehen, oder das Resultat eines eigenthümlichen Prozesses, ist nicht hinreichend, um darauf eine Haltung in der Klassification der einfachen Mineralien zu begründen. Die Beobachtungen des Hrn. *Gamara*, und die, welche ich im Jahr 1802 gemacht habe, unterstützen die Meinung, daſs die den Obsidianen anhängenden Bimsteine des Pics von Teneriffa nicht zufällig damit verbunden sind, sondern daſs sie durch die Expansion eines elastischen Fluidums, welches sich aus den dichten Gläsern entwickelt, hervorgebracht werden. Diese Idee hatte seit langer Zeit zu Quito einen Mann beschäftigt, der eben so ausgezeichnet durch seine Talente wie durch seinen Charakter ist, und der, ohne die Arbeiten der europäischen Mineralogen zu kennen, mit vielem Scharfsinn Untersuchungen über die Vulkane seines Vaterlandes angestellt hat. *Don Juan de Larea*, einer von denen, welche die Wuth der Parteyen neuerlich geopfert hat, wurde durch die Erscheinungen auf-

*) Man findet bisweilen, aber sehr selten, Glimmer in den Obsidianen; und *Dolomieu* glaubt, nicht allein Glimmer und Feldspath, sondern auch Quarz in den Granit-Bimsteinen gefunden zu haben. *Voyage aux îles Ponces*, p. 122. *Voyage aux îles de Lipar.*, p. 83.

**) Das Wort Lava ist noch unbestimmter als das Wort Bimstein. „Es ist eben so wenig philosophisch, eine äuſsere Beschreibung der Lava, als oryktognostischer Gattung, zu verlangen, als nach den allgemeinen Charakteren der Masse zu fragen, welche die Gänge ausfüllt.“ *Leopold v. Buch*, *Geognost. Beob.*, Bd. II, p. 173.

merksam gemacht, welche die Obsidiane darbieten, wenn man sie der Weifsglühhitze aussetzte. Er hatte gedacht, dafs überall, wo die Vulkane im Mittelpunkt einer Gegend wirksam sind, die mit Porphyren von Obsidian-Grundlage bedeckt ist, die elastischen Flüssigkeiten eine Aufblähung der flüssigen Masse bewirken, und eine wichtige Rolle bey den Erderschütterungen spielen müssen, welche den Eruptionen vorangehen. Ohne eine Meinung zu theilen, die gewagt scheint, stellte ich mit Hrn. *Larea* eine Reihe von Versuchen über die Auflösung der vulkanischen Gläser von Teneriffa und über die von Guinche im Königreich Quito an. Um über die Zunahme ihres Volumens zu urtheilen, haben wir Stücke, welche einem mäfsig starken Gebläsfeuer ausgesetzt wurden, mittelst des Herabfliefsens des Wassers in einem cylindrischen Gefäfs gemessen, indem wir die schwammig gewordene Masse mit einer dünnen Schichte Wachs umgaben. Nach unsern Erfahrungen blähen sich die Obsidiane sehr ungleich auf: die vom Pic und die schwarzen Varietäten von Cotopaxi und Guinche nehmen ziemlich um das Fünffache an Volumen zu. Die Aufblähung ist im Gegentheil bey den Obsidianen der Anden wenig merkbar, welche von einer braunen ins Rothe sich ziehenden Farbe sind. Wenn die röthliche Varietät in dünnen Lamellen mit schwarzem oder graulich-schwarzem Obsidian gemengt ist, so ähnelt die gestreifte Masse dem Thermantide porcellanite,*) und die dunklen Theile widerstehen lange der Wirkung des Feuers, während diejenigen, welche weniger Eisenoxyd enthalten, sich entfärben und aufblähen. Was ist es für eine Substanz, deren Entwicklung den Obsidian in den Zustand des weifsen, bald faserigen, bald schwammigen,

*) Porzellan-Jaspis von *Werner*.

bald länglich-zelligen Bimsteins versetzt? Man kann sich leicht überzeugen, dafs ein färbendes Prinzip wirklich weggeht, und dafs die Entfärbung nicht blos scheinbar ist, d.h. dafs sie nicht blos der aufserordentlichen Dünne, in welche die Lamellen und Fasern des vulkanischen Glases gebracht werden, zuzuschreiben ist. Kann man annehmen, dafs dieses färbende Prinzip*) ein Kohlen-Hüdrüre sey, dem ähnlich, das vielleicht in den Feuersteinen vorhanden ist, welche durch das Feuer so leicht zu bleichen sind? Einige Erfahrungen, die ich zu Berlin, im Jahr 1806, in Gemeinschaft mit den HH. *Rose* und *Karsten* gemacht habe, indem wir Obsidiane von Teneriffa, von Quito, von Mexico und von Ungarn in Porzellan-Tigeln behandelten, gaben keine befriedigenden Resultate.

Die Natur wendet wahrscheinlich sehr verschiedne Mittel an, um die schwammigen und glasartigen Bimsteine von Teneriffa, die Bimsteine mit parallelen Fasern von den äolischen Inseln und von Llactacunga, **) und die haarförmigen Gläser der Insel Bourbon, welche oft Spinnengeweben gleichen, ***) hervorzubringen. Man kann annehmen, dafs diese Unterschiede hauptsächlich auf dem Grade der Hitze des vulkanischen Feuers, auf dem Druck, unter welchem das Feuer wirkt, und auf der Natur der Felsen, die davon verändert werden, beruhen. Hauptsächlich kann der Druck, welchen die Obsidiane wäh-

*) Es ist merkwürdig, dafs dieses Prinzip nicht immer gleich flüssig ist. Hr. *Gay-Lussac* sah kürzlich Obsidiane von Faroë bey einem Wärmegrade nicht weifs werden, welcher die Obsidiane von Mexico völlig entfärbte, ungeachtet es schwer gewesen wäre, nach den äufsern Charakteren diese beyden Substanzen zu unterscheiden.

**) Zwischen Quito und Riombamba.

***) *Bory de Saint-Vincent*, *Voyage aux îles d'Afrique*, T. III, p. 50.

rend ihrer Schmelzung erfahren, erklären, warum diese Substanzen mit Ausnahme einiger Varietäten, die ich bey Popayan sammelte, beynahe nie weiſs gefunden werden. Unter den Bimsteinen sind es die faserigen, mit Seidenglanz, welche mehr Glimmer als Feldspath enthalten, und bey denen in den Anden, in Blöcken von 8 bis 10 Toisen Länge, die Fasern genau parallel unter sich, und senkrecht auf die Richtung der Schichten laufen, welche sich in groſsen Tiefen zu bilden scheinen. Viele Vulkane werfen auch nie Bimstein aus, und bey denen, die es durch den Krater thun, geschieht es nur nach dem Ausfluſs der Laven. Mehrere Mineralogen glauben, die körnigen Urgebirgsarten können allmählig und an ihrer Stelle, es sey nun durchs Feuer, oder mittelst eines Durchdringens heiſser und saurer Dämpfe, in porphyrartige, blättrige oder fibreuse Massen verwandelt werden. Diese Meinung scheint durch die Existenz gespaltener und faseriger Feldspathe, welche man in den Trapp-Porphyren von Quito findet, unterstützt zu werden: diese Krystalle gleichen rhomboidalen Bruchstücken von Bimstein, die in einem entfärbten Domit eingesprengt sind.

Die Farbe der Bimsteine des Pics gibt zu einer andern wichtigen Bemerkung Anlaſs. Dieses Meer von weiſsen Aschen, welches den Piton umgibt, und die weite Ebene der Pfriemenkräuter bedeckt, ist ein sicherer Beweis der alten Thätigkeit des Kraters; denn, in allen Vulkanen, selbst dann, wenn sie Seiten-Ausbrüche machen, kommen die Aschen und die Rapilli, zugleich mit den Dämpfen, nur aus der Oeffnung hervor, die sich auf der Spitze des Bergs findet. Nun erstrecken sich auf Teneriffa die schwarzen Rapilli über den Fuſs des Pics bis an das Ufer des Meers, während die weiſsen Aschen welche nur zerbröckelte Bimsteine sind, und unter de-

nen ich mit dem Vergröſserung-Glas Bruchstücke von glasigem Feldspath und von Augit gefunden habe, ausschlieſslich die Nachbarschaft des Piton einnehmen. Diese eigenthümliche Vertheilung scheint die Beobachtung zu bestätigen, welche man schon längst auf dem Vesuv gemacht hat, daſs die meisten Aschen zuletzt ausgeworfen werden, und das Ende der Eruption verkündigen. In dem Maſs, als die Elasticität der Dämpfe abnimmt, werden die Materien auf eine geringere Entfernung geworfen, und die schwarzen Rapilli, die zuerst hervorkommen, nachdem die Lava zu flieſsen aufgehört hat, müssen natürlich weiter gelangen als die weiſsen. Diese letztern scheinen die Wirkung eines stärkern Feuers erfahren zu haben.

Ich habe nun die äuſsere Struktur des Pics und die Zusammensetzung seiner vulkanischen Produkte von der Gegend der Küsten bis an den Gipfel des Piton untersucht: ich habe mich bemüht diese Untersuchungen anziehend zu machen, indem ich die Erscheinungen, welche der Pic von Teneriffa darbietet, mit denen verglich, welche man in andern Gegenden beobachtet, deren Boden ebenfalls durch unterirdische Feuer untergraben ist. Diese Methode, die Natur in der Gesammtheit ihrer Beziehungen zu betrachten, schadet ohne Zweifel dem schnellen Gang, welcher einem Reisejournale zukommt; aber ich dachte, in einem Bericht, dessen Hauptzweck die Beförderung physikalischer Kenntnisse ist, müsse jede andere Betrachtung denen der Belehrung und der Nützlichkeit untergeordnet seyn. Durch die Isolirung der Thatsachen geschah es, daſs sonst schätzbare Reisende so viele falsche Ideen über die vergeblichen Contraste der Natur in Afrika, in Neuholland und auf dem Rücken der Cordilleren veranlasst haben. Es verhält sich mit den groſsen geologischen Phänomenen

wie mit den Formen der Pflanzen und Thiere. Die Bande, welche diese Phänomene vereinigen, die Beziehungen, welche unter so verschiednen Formen organischer Wesen existiren, offenbaren sich nur dann, wenn man gewohnt ist, die Erde im Ganzen zu betrachten, und wenn man mit einem Blick die Zusammensetzung der Gebirgsarten, die Kräfte welche sie verändern, und die Produkte des Bodens in den entferntesten Gegenden umfasst.

Nachdem wir den Leser mit den vulkanischen Materien der Insel Teneriffa bekannt gemacht haben, bleibt uns noch eine Frage zu beantworten übrig, welche mit den vorangegangenen Untersuchungen aufs Genaueste zusammenhängt, und welche in diesen letzten Zeiten die Mineralogen vielfältig beschäftigt hat. Enthält der Archipel der canarischen Inseln eine Gebirgsart von primitiver oder secundärer Formation, oder findet man daselbst kein Produkt, das nicht durchs Feuer verändert wäre? Diese interessante Aufgabe wurde durch die Naturforscher von der Expedition des *Macartney* und von denjenigen untersucht, welche den Kapitän *Baudin* auf seiner Reise in die Südländer begleitet haben. Die Meinungen dieser ausgezeichneten Gelehrten sind einander geradezu entgegengesetzt; und ein Widerspruch dieser Art ist um so auffallender, als hier nicht von einem jener geologischen Träume, welche man gewöhnlich Systeme nennt, sondern von einer ganz positiven und leicht zu erforschenden Thatsache die Rede ist.

Der Doctor *Gillan* glaubte, nach dem Bericht von *Sir George Staunton*, *) zwischen Laguna und dem Hafen von Orotava in sehr tiefen Schluchten Lagen von Urgebirgsarten zu beobachten. Diese Versicherung, ob

*) *Voyage de Lord Macartney*, Tom. I, p. 13.

sie gleich von vielen Reisenden wiederholt wurde, die sich von einander abschreiben, ist nichts desto weniger nicht genau. Dasjenige, was Hr. *Gillan*, etwas unbestimmt, *Berge von hartem und eisenhaltigen Thon* nennt, ist nur ein hergeschobenes Land, welches man am Fuſse aller Vulkane vorfindet. Die Thonlager begleiten die Basalte, wie die Tuffe die neuern Laven. Nirgends auf Teneriffa haben Hr. *Cordier* und ich eine Urgebirgsart entdeckt, weder an ihrer ursprünglichen Stelle noch durch die Oeffnung des Vulkans ausgeworfen, und die Abwesenheit dieser Gebirgsarten charakterisirt fast alle Inseln von kleinem Umfang, welche einen brennenden Vulkan haben. Wir wissen nichts Gewisses über die azorischen Inseln; aber es ist gewiſs, daſs die Insel Reunion, so gut als Teneriffa, nur einen Haufen von Basalten und Laven darbietet. Kein vulkanischer Felsen erscheint zu Tage, weder auf dem Gros-Morne*) noch auf dem Vulkan Bourbon, noch auf der kolossalen Pyramide des Cimandef, welche vielleicht höher als der Pic der canarischen Inseln ist.

Man versichert indessen,**) daſs Laven, welche Bruchstücke von Granit umschlossen, auf der Ebene des Retama gefunden wurden. Hr. *Broussonet* berichtet mir, wenige Zeit vor seinem Tode, daſs man auf einem Hügel über Guimar Stücke von Glimmerschiefer gefunden

*) Granitblöcke, die wahrscheinlich durch den alten Vulkan von Gros-Morne ausgeworfen wurden, finden sich bey der Quelle der drey Flüsse; und diese Thatsache verdient um so mehr Aufmerksamkeit, als die benachbarten Inseln, unter dem Namen der Sechelles bekannt, aus Granitfelsen gebildet sind. *Bory de St. Vincent, Voyage aux îles d'Afrique*, T. I, p. 338; T. II, p. 35; T. III, p. 145 und 246.

**) *Bory de Saint-Vincent, Essai sur les îles Fortunées*, p. 278.

habe, welcher schöne Blätter von Eisenglimmer enthielt. Ich kann die Genauigkeit dieser letztern Beobachtung nicht bekräftigen, deren Bestätigung um so wichtiger wäre, als Hr. *Poli* zu Neapel ein Bruchstück von einer durch den Vesuv *) ausgeworfenen Gebirgsart besitzt, welches ich für einen wahren Glimmerschiefer erkannte. Alles, was uns über die Lage des vulkanischen Feuers, und über das Vorkommen der seiner Wirkung ausgesetzten Gebirgsarten aufklärt, ist für die Geologie von dem gröſsten Inseresse.

Es wäre möglich, daſs auf dem Pic von Teneriffa die Bruchsücke von Vorgebirgsarten, welche durch die Oeffnung des Vulkans ausgeworfen werden, weniger selten wären, als sie scheinen, und sich in irgend einer Schlucht aufgehäuft fänden, welche bis jetzt von den Reisenden nicht besucht worden wäre. In der That findet man diese nämlichen Bruchstücke auf dem Vesuv nur an einer einzigen Stelle, in der *Fossa grande*, wo sie unter einer dicken Lage von Aschen verborgen sind. Hätte diese Schlucht nicht seit langer Zeit die Aufmerksamkeit

*) In dem berühmten Kabinet des Hrn. *Thompson*, der sich bis 1805 in Neapel aufhielt, findet man ein Bruchstück von Lava, welches einen wahren Granit einschlieſst, der aus röthlichem und wie Adular glänzendem Feldspath, aus Quarz, Glimmer, Hornblende, und, was merkwürdig ist, aus Lazulit zusammengesetzt ist; aber im Allgemeinen sind die bekannten Urgebirgsarten, ich meine diejenigen, welche unsern Graniten, Gneiſsen und Glimmerschiefern vollkommen ähnlich sind, sehr selten in den Laven; die Substanzen, welche man gewöhnlich als durch den Vesuv ausgeworfene Granite bezeichnet, sind Gemenge von Nephelin, Glimmer und Augit. Wir wissen nicht, ob diese Gemenge Gebirgsarten *sui generis* ausmachen, die unter dem Granit liegen und mithin älter als er sind, oder ob sie blos entweder zwischenliegende Schichten oder Gänge in dem Innern der Vorgebirge bilden, deren Gipfel an der Oberfläche der Erde erscheinen.

der Naturforscher erregt, besonders wenn die Regenwasser Massen von körnigem Kalkstein oder andern Urgebirgsarten blos legen, so würde man sie auf dem Vesuv für eben so selten gehalten haben, als sie es wenigstens dem Schein nach auf dem Pic von Teneriffa sind.

Was die Fragmente von Granit, Gneiſs und Glimmerschiefer betrifft, welche man in den Gegenden von Sainte-Croix und Orotava vorfindet, so kommen diese nicht von den gegenüberstehenden Küsten Afrikas her, welche von Kalkstein sind: sondern sie rühren wahrscheinlich von dem Ballast der Schiffe her. Sie gehören nicht mehr dem Boden an, auf dem sie liegen, als die Feldspathlaven vom Aetna, welche man in dem Pflaster von Hamburg und andern Städten des Nordens vorfindet. Der Naturforscher ist tausend Irrthümern ausgesetzt, wenn er die Veränderungen aus den Augen verliert, welche die Communikationen der Völker auf der Oberfläche des Erdbodens hervorbringen. Man möchte sagen, der Mensch, welcher sein Vaterland verlässt, wolle, daſs Alles mit ihm das Vaterland verändere. Es sind nicht nur Pflanzen, Insekten und verschiedne Arten von kleinen Säugthieren, welche ihm über die Meere folgen; seine thätige Industrie bedeckt auch noch die Ufer mit Steinen, welche er in fernen Klimaten dem Boden entrissen hat.

Wenn es wahr ist, daſs bis jetzt kein unterrichteter Beobachter auf Teneriffa Schichten von Urgebirgen gefunden hat, noch von jenen problematischen Trapp-Porphyren, welche die Grundlage des Aetna*) und mehre-

*) Der Chevalier *Gioeni*, der, gleich mehrern deutschen und französischen Mineralogen, die Basalte von den neuen Laven unterscheidet, betrachtet den Aetna als einen Porphyrberg, der von säulenförmigen Laven bedeckt ist, die hinwiederum den Feldspathlaven zur Grundlage dienen. Nur diese letztern scheinen vom jetzigen Vulkan entstanden zu seyn. Die Basalte und Porphyre gehören zu

rer Vulkane der Anden ausmachen, so darf man aus dieser einzelnen Thatsache nicht folgern, daſs der ganze Archipel der canarischen Inseln ein Produkt der unter dem Meer wirksamen Entzündungen sey. Die Insel Gomera enthält Granit- und Glimmerschiefer-Berge*) und gewiſs muſs man in diesen sehr alten Gebirgsarten, hier wie in allen Theilen der Erde,**) den Mittelpunkt der vulkanischen Thätigkeit suchen. Die Hornblende, bald rein und zwischenliegende Schichten bildend, bald dem Granit beygemengt, wie in dem Basanit oder Basalt der Alten, kann allein alles Eisen liefern, welches die steinartigen und schwarzen Laven enthalten. Die Menge desselben steigt in dem Basalt der neuern Mineralogen nur auf 0,20 während sie in der Hornblende mehr als 0,30 beträgt.

einem System älterer Berge, die einen groſsen Theil von Sicilien bedecken. Die Porphyre des Aetna sind ohne Zweifel vulkanisch; aber nicht jeder Felsen, der seine Zusammensetzung und seine Form der Wirkung des Feuers und der Dünste verdankt, hat einen Theil eines Lavastroms ausgemacht. Diese Aufklärungen scheinen mir um so nöthiger, als einige sehr ausgezeichnete Mineralogen neuerlich versichert haben, der Pic von Teneriffa und der Vesuv seyen Porphyr-Berge von neptunischem Ursprung, und durch unterirdisches Feuer unterwühlt. Man hat keinen Anstand genommen, die Lava von *La Scala* als eine besondre Felsart, unter dem Namen Graustein, zu beschreiben, ungeachtet sie in einer sehr bekannten Epoche, im Jahr 1631, aus dem Krater kam; man ist noch weiter gegangen: man hat angenommen, der Somma stelle den unberührten Kern des Vesuvs dar, ungeachtet seine geschichtete und mit Zungen von neuerer Lava durchzogene Masse mit der offenbar geschmolzenen Steinart identisch ist, welche den jetzigen Krater bildet. Der Somma bietet die nämlichen Leuziten dar, die in den meisten Laven des Vesuvs im Ueberfluſs vorhanden sind, und diese Krystalle sind in einem Phonolit eingesprengt, welcher dem vom Gipfel des Pics von Teneriffa ähnlich ist.

*) Schriftliche Note des Hrn. *Broussonet*.

**) *Dolomieu* in dem *Journ. de Phys.*, 1798, p. 414.

Waren diese Granite und Glimmerschiefer von Gomera ehemals mit der Kette des Atlas vereinigt, wie die Urgebirge von Corsika den Centralkern der Bochetta und der Apenninen zu seyn scheinen? Diese Frage wird nur dann entschieden werden können, wenn die Mineralogen die Inseln, welche den Pic umgeben, und die Berge von Marocco, die mit ewigem Schnee bedeckt sind, untersucht haben werden. Wie auch das Resultat dieser Nachforschungen eines Tags ausfallen möge, so können wir mit Hrn. *Péron* *) nicht annehmen, daſs man auf keiner canarischen Insel wahre Granite finde, und daſs, da der ganze Archipel ausschlieſslich vulkanisch ist, die Anhänger der Atlantis entweder, was ganz ohne Wahrscheinlichkeit ist, einen ganz vulkanischen Continent annehmen, oder zugeben müssen, daſs nur die vulkanischen Theile des Continents von der Catastrophe verschont blieben, die ihn verschlang.

Nach dem Bericht mehrerer unterrichteten Personen, an die ich mich gewandt habe, gibt es Kalkformationen auf Gran-Canaria, auf Fortaventura und auf Lancerota. **) Ich konnte die Natur dieser secundären Gebirgsart nicht bestimmen; aber es scheint gewiſs, daſs die Insel Teneriffa durchaus keine besitzt, und daſs sie unter den aufgeschwemmten Gebirgsarten nur mergelartige Tuffe enthält, welche mit vulkanischen Breccien abwechseln, und die, nach Hrn. *Viera*, ***) in der Nähe des Dorfs la Rambla,

*) *Voyage de découvertes aux terres Australes*, T. I, p. 24.

**) Zu Lancerota brennt man Kalkstein mit einem Feuer, das durch die *Alhulaga*, einer neuen Art eines dornigen und strauchartigen Sonchus, unterhalten wird.

***) *Noticias historicas*, T. I, p. 35. ile de France, das sich wie eine Pyramide erhebt, und in der Lagerung seiner vulkanischen Hügel viele Aehnlichkeit mit Teneriffa hat, besitzt eine neptunische Ebene in dem *quartier des Pamplemousses*. Der Kalkstein ist

zu *Las Caleras*, und bey Candelaria Vegetabilien, Abdrücke von Fischen, Bucciniten und andere versteinerte Seekörper enthalten. Hr. *Cordier* hat von diesen Tuffen einige mitgebracht, welche denen von den Umgebungen Neapels und Roms ähnlich sind, und Bruchstücke von Schilfrohr enthalten. Auf den Inseln Selvages, welche *Lapérouse* von ferne für einen Haufen Schlacken ansahe, findet man selbst faserigen Gips.

Ich hatte, indem ich zwischen dem Hafen Orotava und dem Garten la Paz botanisirte, Haufen eines graulichen Kalksteins, von unvollkommen muscheligem Bruch, und ähnlich der Formation des Jura und der Apenninen gesehen. Man hatte mich benachrichtigt, daſs diese Steine aus einem Steinbruch bey la Rambla gewonnen wurden, und daſs es ähnliche bey Realejo und auf dem Berg Roxas, oberhalb Adexa, gebe. Diese Angabe, die wahrscheinlich nicht genau ist, verleitete mich zu einem Irrthum. Da die Küsten von Portugall Basalte darbieten, welche auf Muschelkalkstein gelagert sind, so dachte ich, die nämliche Trappformation, jener im Vicentenischen in der Lombardei, und jener von Harudje in Afrika ähnlich, erstreckte sich von den Ufern des Tajo und dem Kap Saint-Vincent bis auf die canarischen Inseln, und die Basalte des Pics bedeckten vielleicht einen secundären Kalkstein. Ich sprach diese Ideen in einem Brief aus, der nicht zur öffentlichen Bekanntmachung bestimmt war; sie setzten mich der strengen Kritik eines Naturforschers aus, nach welchem jede vulkanische Insel nur eine Anhäufung von Laven und Schlacken ist, und der keine Thatsache zugibt, welche seiner Theorie der Vulkane entgegen ist. *)

daselbst mit Madreporen erfüllt. *Bory de Saint-Vincent*, T. I, p. 207.

*) *Examen de quelques opinions géologiques de M. de Humboldt*,

Ungeachtet Teneriffa zu einer Inselgruppe von ziemlich beträchtlicher Ausdehnung gehört, so hat doch der Pic alle Charaktere eines auf einer isolirten Insel liegenden Bergs. Wie zu St. Helena entdeckt die Sonde in den Landungplätzen von Sainte-Croix, Orotava und Garachico keinen Grund:*) der Ocean hat seine Berge und Ebenen wie die Continente; und mit Ausnahme der Anden, bilden sich die vulkanischen Kegel überall in den niedern Gegenden der Erde.

Da sich der Pic in der Mitte eines Systems von Basalten und alten Laven erhob, und der ganze Theil desselben, welcher über die Oberfläche des Wassers sichtbar ist, aus verbrannten Materien besteht, so hat man angenommen, diese ungeheure Pyramide sey die Wirkung einer allmähligen Anhäufung von Laven, und sie enthalte in ihrem Mittelpunkt einen Kern von Urgebirgsarten. Die eine und die andere dieser Annahmen scheint mir ohne Wahrscheinlichkeit zu seyn. Ich denke, da, wo wir jetzt die Gipfel des Pics, des Vesuvs und des Aetna sehen, haben so wenig Berge von Granit, Gneiſs oder Urkalkstein existirt, als in der Ebene, wo, fast in unsern

par M. G. A. Deluc (*Journ. de Phys.*, T. L, P. I, p. 114.) Diese Abhandlung, in der man einen vortrefflichen Beobachter erkennt, ist die Fortsetzung einer andern, gegen Hrn. *Kirwan* gerichteten, welcher der Meinung ist, die Laven des Vesuvs ruhen auf dem Kalkstein der Apenninen. *Ebendaselbst*, T. XLIX, p. 23. Nach der *Theorie der Vulkane*, die von Hrn. *Deluc* aufgestellt wurde, ist es *unmöglich*, daſs eine wahre Lava Ueberreste vegetabilischer Körper einschliesse. Indessen bieten unsere Kabinette Stücke von Palmenstämmen dar, welche von der sehr flüssigen Lava der Insel Bourbon umwickelt und durchdrungen sind. Man sehe das interessante *Mémoire* des Hrn. *de Fleuriau*, am angef. Ort, T. LX, p. 441.

*) *Voyage de l'Isis*, T. I, p. 287. *Voyage de Marchand*, T. I, p. 542.

sern Tagen, der Vulkan von Jorullo sich bildete, der mehr als ein Dritttheil von der Höhe des Vesuvs hat. Wenn man die Umstände untersucht, welche die Entstehung der neuen Insel in dem Archipel der Azoren *) begleiteten, wenn man mit Sorgfalt die ausführliche und unbefangene Beschreibung liest, welche der Jesuite *Bourguignon* von der langsamen Erscheinung der Insel Klein-Kameni, bey Santorino, gab, so sieht man, daſs diesen auſserordentlichen Ausbrüchen gewöhnlich ein Aufheben der erweichten Erdrinde vorangeht. Felsen erscheinen über den Wassern, ehe die Flammen ausbrechen, und die Lava aus dem Krater ausflieſst; man muſs zwischen dem aufgehobenen Kern und dem Haufen von Laven und Schlacken unterscheiden, welche allmählich die Gröſse desselben vermehren.

Es ist wahr, daſs bey allen Revolutionen dieser Art, welche seit den Zeiten der Geschichte Statt gefunden haben, die perpendiculäre Höhe des steinigen Kerns nie

*) *Sabrina Island.* Man sehe den Brief des Kapitän *Tillard* an *Sir Joseph Banks*. *Phil. Trans.* for 1812, p. 152. Auf der Insel Sabrina, bey der Insel Saint-Michel, öffnete sich der Krater am Fuſs eines soliden Felsen von beynahe cubischer Form. Dieser Felsen, der mit einer kleinen vollkommen zusammenhängenden Ebene sich endigt, hat mehr als 200 Toisen Breite. Seine Bildung ist früher als die des Kraters, in welchen wenige Tage nach seiner Oeffnung das Meer einbrach. Zu Kameni wurde der Rauch erst 26 Tage nach dem Erscheinen der aufgehobenen Felsen sichtbar. *Phil. Trans.* Vol. XXVI, p. 69 u. 200; Vol. XXVII, p. 353. Alle diese Erscheinungen, über welche Hr. *Hawkins* schätzbare Beobachtungen während seines Aufenthalts zu Santorino gesammelt hat, sind der Idee nicht günstig, welche man gewöhnlich von dem Ursprung der vulkanischen Berge hat, daſs sie nämlich durch eine progressive Anhäufung flüssig gemachter Materien und durch Ausflüsse von Laven aus einer Oeffnung im Mittelpunkt entstehen.

hundert und funfzig bis zweyhundert Toisen überstiegen haben mag, wenn man selbst die Tiefe des Meers, dessen Grund aufgehoben wurde, mit in Rechnung nimmt: aber wenn von den grofsen Wirkungen der Natur und der Intensität ihrer Kräfte die Rede ist, so darf die Grösse der Massen den Geologen in seinen Spekulationen nicht aufhalten. Alles deutet darauf hin, dafs die physischen Veränderungen, deren Andenken die Tradition erhalten hat, nur ein schwaches Bild der gigantischen Catastrophen sind, welche den Bergen ihre jetzige Form gegeben, die Schichten der Felsen in ihrer Lage verändert, und die Seemuscheln auf den Gipfeln der Alpen begraben haben. Ohne Zweifel brachte in jenen entlegenen Zeiten, welche dem Daseyn des menschlichen Geschlechts vorangingen, die in die Höhe gehobene Rinde der Erde jene Kuppeln von Trapp-Porphyren, jene isolirte Hügel von Basalt auf weiten Ebenen, jene dichten Kerne hervor, welche mit den neuen Laven des Pics, des Aetna und des Cotopaxi bedeckt sind. Die vulkanischen Revolutionen folgten einander in langen Zeitintervallen und zu sehr verschiednen Epochen. Wir sehen die Spuren davon in den Uebergangsgebirgen, in den secundären Gebirgen und in dem aufgeschwemmten Land. Die Vulkane, welche älter sind, als die Sandsteine und die Kalkfelsen, sind seit Jahrhunderten erloschen; die noch brennenden sind gewöhnlich mit Breccien und neuen Tuffarten umgeben; aber nichts hindert anzunehmen, dafs der Archipel der canarischen Inseln wahre Felsen von secundärer Formation enthalten könne, wenn man bedenkt, dafs sich daselbst die vulkanischen Feuer mitten in einem System von Basalten und sehr alten Laven wieder entzündeten.

Ich würde mich zu lange von dem Hauptgegenstand meiner Untersuchungen entfernen, wenn ich länger einen Weg verfolgte, wo Muthmafsungen die Stelle geo-

logischer Thatsachen vertreten. Von diesen dunkeln Zeiten, wo die Elemente, den nämlichen Gesetzen unterworfen, noch nicht ihr jetziges Gleichgewicht erreicht hatten, komme ich zu einer weniger stürmischen Periode zurück, die uns näher ist, und über welche die Tradition und die Geschichte Aufklärungen geben können. Vergebens suchen wir in den Umschiffungen des *Hanno* und *Scylax* die ersten geschriebenen Nachrichten über die Eruptionen des Pics von Teneriffa. Diese Schiffahrer fuhren ängstlich den Küsten entlang; indem sie alle Abende einer Bucht zusteuerten, um sich daselbst vor Anker zu legen, hatten sie keine Kenntniſs von einem Vulkan, der 56 Meilen von dem Continent Afrikas entfernt ist. Indessen berichtet *Hanno*, daſs er feurige Ströme gesehen habe, welche sich ins Meer zu werfen schienen; daſs jede Nacht die Küste mit Feuer bedeckt gewesen sey, und daſs der groſse Berg, *Wagen der Götter* genannt, Büscheln von Flammen, welche sich bis in die Wolken erhoben, auszuwerfen geschienen habe. Aber dieser Berg, der nördlich von der Insel der Gorilles *) liegt, bildete das westliche Ende der Kette des Atlas; es ist überdies sehr ungewiſs, ob die von *Hanno* bemerkten Brände die Wirkung einer vulkanischen Eruption

*) Auf dieser Insel sah der carthaginensische Admiral zum erstenmal eine Art groſser menschenähnlicher Affen, die Gorilles. Er beschreibt sie als Frauen mit ganz behaartem Körper und sehr bös, weil sie sich mit den Nägeln und Zähnen vertheidigten. Er rühmt sich, drey davon geschunden zu haben, um ihre Häute aufzubewahren. Hr. *Gosselin* verlegt die Insel der Gorilles an die Mündung des Flusses Nun; aber bey dieser nähern Lage würde sich der Teich, wo *Hanno* eine Menge Elephanten weiden sah, in 35 und ein halb Grad der Breite, beynah an dem nördlichen Ende Afrikas befinden. *Rech. sur la Géogr. des Anciens*, T. 1. p. 74 und 98.

tion waren, oder ob man sie der Gewohnheit zuschreiben mufs, welche so viele Völker haben, die Wälder und die trockenen Kräuter der Savanen anzuzünden. In unsern Tagen boten sich ähnliche Zweifel den Naturforschern dar, welche bey der Expedition des Contre-Admirals *d'Entrecasteaux* die Insel Amsterdam mit einem dichten Rauch bedeckt sahen. *) An der Küste von Caracas gaben mir Streifen eines röthlichen Feuers, welches durch entzündete Kräuter unterhalten wurde, während mehrerer Nächte den täuschenden Anblick eines Lavastroms, welcher von den Bergen herabkam und sich in mehrere Arme theilte.

Ungeachtet die Reisejournale des *Hanno* und *Scylax*, in dem Zustand, wie sie uns überliefert worden sind, keine Stellen enthalten, die man vernünftigerweise auf die canarischen Inseln deuten könnte, so ist es doch sehr wahrscheinlich, dafs die Carthaginenser und selbst die Phönicier Kenntnifs von dem Pic von Teneriffa**) hatten. Zu der Zeit des *Plato* und *Aristoteles* waren unbestimmte Kenntnisse darüber zu den Griechen gekommen, welche die ganze Küste von Afrika, die jenseits der Säulen des Herkules liegt, als durch das Feuer der Vulkane zerrüttet, betrachteten.***) Die Wohnung der Glücklichen, die man zuerst im Norden, jenseits der riphäischen Gebirge, bey

*) *Voyage de Labillardière*, T. I, p. 112. *Voyage de d'Entrecasteaux*, T. I, p. 45.

**) Man sehe eine Notiz von Hrn. *Ideler*, die sich in meinen *Tableaux de la Nature*, T. I, p. 141 befindet, und *Gosselin*, *Rech.* T. I, p. 135 bis 159. Einer der ausgezeichnetsten Gelehrten Deutschlands, Hr. *Heeren*, ist der Meinung, dafs die glücklichen Inseln des Diodorus Siculus Madera und Porto Santo sind. *Africa*, T. I, p. 124 (*Malte-Brun*, *Hist. de la Géogr.* p. 76, 90 und 194.)

***) *Arist. Mirab. Auscultat.* (*ed. Casaub.*) p. 704. *Solin* sagt vom Atlas, *vertex semper nivalis lucet nocturnis ignibus*; aber dieser

den Hyperboreern*) und dann südlich vom cyrenäischen Gebiet gesucht hatte, wurde endlich in Länder verlegt, welche man sich gegen Westen gelegen dachte, da wo die den Alten bekannte Welt aufhörte. Der Name der glücklichen Inseln hatte lange Zeit eine eben so unbestimmte Bedeutung, als der von Dorado bey den ersten Eroberern Amerikas. Man dachte sich das Glück an dem Ende der Welt, wie man die lebhaftesten Genüsse des Gemüths in einer idealen Welt sucht, die jenseits der Gränzen der Wirklichkeit liegt.

Man darf nicht darüber erstaunt seyn, dafs man vor *Aristoteles* bey den griechischen Geographen keine genaue Nachricht über die canarischen Inseln und die Vulkane welche sie enthalten, antrifft. Das einzige Volk, dessen Schifffahrten sich nach Westen und Norden ausdehnten, die Carthaginenser, hatten ein Interesse dabey, einen geheimnifsvollen Schleyer über diese entfernten Gegenden zu werfen. Der Senat von Carthago, der sich jeder partiellen Auswanderung widersetzte, bestimmte diese Inseln zu einem Zufluchtort in Zeiten von Unruhen und öffentlichem Unglück: sie sollten für die Car-

Atlas, der, dem Berg Meru der Hindus ähnlich, eine Mischung positiver Thatsachen und mythologischer Fictionen darbietet, war auf keiner der Hesperiden gelegen, wie der Abbe *Viera* annimmt, und nach ihm mehrere Reisende, welche den Pic von Teneriffa beschrieben. (*Viera* T. I, p. 225, *Bory de Saint-Vincent* p. 395.) Die folgenden Stellen lassen hierüber keinen Zweifel. *Herod.*, IV, 184; *Strabo*, XVII. (*ed. Falconer*, T. II, p. 1167); *Mela*, III, 10; *Plinius*, V, 1.; *Solin*, I, 24 und selbst *Diod. Sicul.* III. (*ed. Wessel.* T. I, p. 221).

*) *Mannert*, *Geogr. der Griechen*, T. IV, S. 57. Die Idee von Glück, grofser Civilisation und Reichthum der Einwohner des Nordens war den Griechen, den Völkern Indiens und den Mexicanern gemein.

thaginenser das werden, was für die Europäer, mitten unter ihren bürgerlichen und religiösen Uneinigkeiten, der freye Boden von Amerika geworden ist.

Die canarischen Inseln wurden den Römern nicht genauer bekannt, als 80 Jahre vor der Regierung *Octavians*. Ein simpler Privatmann wollte den Plan ausführen, den eine weise Vorsicht dem Senat von Carthago an die Hand gegeben hatte. *Sertorius*, besiegt von *Sylla*, ermüdet vom Tumult der Waffen, sucht eine sichere und friedliche Freystätte. Er wählt die glücklichen Inseln, von denen man ihm auf den Küsten von Betica eine anziehende Beschreibung macht. Er sammelt sorgfältig die Nachrichten, welche er von den Reisenden erhalten kann; aber in dem Wenigen, was uns von diesen Nachrichten und von den ausführlichen Beschreibungen des *Sebosus* und *Juba* überliefert wurde, ist nie von Vulkanen und vulkanischen Ausbrüchen die Rede. Kaum erkennt man darin die Insel Teneriffa und den Schnee, womit der Gipfel des Pics im Winter bedeckt ist, an dem Namen *Nivaria*, welcher einer der glücklichen Inseln gegeben wurde. Man könnte daraus schliefsen, der Vulkan habe damals kein Feuer ausgeworfen, wenn es erlaubt wäre, das Stillschweigen einiger Schriftsteller, die wir nur durch simple Fragmente oder durch trockne Register von Namen kennen, auszulegen. Der Naturforscher sucht vergeblich in der Geschichte die Documente der ersten Eruptionen des Pics; er findet solche nirgends, als in der Sprache der Guanen, in welcher das Wort *Echeyde* *) zugleich die Hölle und den Vulkan von Teneriffa bezeichnet.

*) Der nämliche Berg hatte den Namen *Aya-dyrma*, in welchem *Horn* (*de originib. Americ.* p. 155 und 185) die alte Benennung des Atlas zu erkennen glaubt, welche nach *Strabo*, *Plinius* und

Unter allen schriftlichen Zeugnissen über die Thätigkeit des Vulkans datirt sich das älteste, welches ich finden konnte, von dem Anfang des sechszehnten Jahrhunderts. Es ist in der Reisebeschreibung*) des *Aloysio Cadamusto* enthalten, welcher auf den canarischen Inseln im Jahr 1505 landete. Dieser Reisende war von keiner Eruption Zeuge, aber er versichert mit Bestimmtheit, daſs dieser Berg, dem Aetna ähnlich, ohne Unterbrechung brenne, und daſs sein Feuer von den Christen gesehen worden sey, welche von den Guanen auf Teneriffa als Sklaven zurückgehalten wurden. Der Pic war folglich damals nicht in dem Zustand von Ruhe, worin wir ihn jetzt sehen: denn es ist gewiſs, daſs jetzt kein Schifffahrer und kein Einwohner von Teneriffa aus der Oeffnung des Pics, ich will nicht sagen Flammen, sondern nur einen von Ferne sichtbaren Rauch hervorkommen gesehen hat. Vielleicht wäre zu wünschen, daſs das Luftloch der Caldera sich von Neuem öffnete; die Seiten-Ausbrüche würden weniger heftig seyn, und die ganze Inselgruppe hätte weniger von den Wirkungen der Erdbeben zu befürchten. **)

Solin *Dyris* hieſs. Diese Etymologie ist ziemlich zweifelhaft; aber, wenn man den Vocalen keine gröſsere Wichtigkeit zugesteht, als sie bey den Völkern des Orients haben, so findet man Dyris fast ganz wieder in dem Wort *Daran*, womit die arabischen Geographen die östliche Partie des Bergs Atlas bezeichnen.

*) Nec silendum puto de insula Teneriffæ, quæ et eximie colitur, et inter orbis insulas est eminentior. Nam cœlo sereno eminus conspicitur, adeo ut qui absunt ab ea ad leucas hispanas sexaginta vel septuaginta, non difficulter eam intueantur. Quod cernatur a longe id efficit acuminatus lapis adamantinus, instar pyramidis in medio. Qui metiti sunt lapidem ajunt altitudine leucarum quindecim mensuram excedere ab imo ad summum verticem. Is lapis jugiter flagrat, instar Aetnæ montis; id affirmant nostri Christiani qui capti aliquando hæc animadvertere. Aloysii Cadamusti Navigatio ad terras incognitas, c. 8.

**) Zu Teneriffa waren die Erdstöſse bis jetzt wenig bedeutend, und

Ich hörte zu Orotava die Frage erörtern, ob man annehmen könne, daſs in einer Reihe von Jahrhunderten der Krater des Pics wieder anfangen werde thätig zu seyn. Bey einer so zweifelhaften Sache kann allein die Analogie als Wegweiser dienen. Nun war nach dem Bericht von *Braccini* das Innere des Kraters vom Vesuv im Jahr 1611 mit Gesträuch bedeckt. Alles verkündigte daselbst die gröſste Ruhe, und doch warf zwanzig Jahre nachher der nämliche Schlund, der sich in ein beschattetes Thal umzuwandeln schien, Feuerbüscheln und eine enorme Menge von Aschen aus. Der Vesuv wurde wieder eben so thätig im Jahr 1631, als er es im Jahr 1500 gewesen war. Eben so wäre es möglich, daſs der Krater des Pics eines Tags eine andere Gestalt annähme. Er ist eine Solfatara, ähnlich der ruhigen Solfatara von Puzzoli; aber sie befindet sich auf dem Gipfel eines noch jetzt brennenden Vulkans.

Die Ausbrüche des Pics waren seit zwey Jahrhunderten sehr selten, und diese langen Zwischenzeiten von Ruhe scheinen sehr hohe Vulkane zu charakterisiren. Der kleinste unter allen, Stromboli, ist beynahe immerwährend in Thätigkeit. Auf dem Vesuv sind die Ausbrüche schon seltner, ungeachtet sie noch viel häufiger sind, als bey dem Aetna und dem Pic von Teneriffa. Die colossalen Gipfel der Anden, der Cotopaxi und der Tungurahua, speyen kaum einmal in einem Jahrhundert Feuer. Man könnte fast sagen, bey den brennenden Vulka-

überdies auf eine kleine Strecke Landes beschränkt. Man beobachtet das nämliche auf der Insel Bourbon und fast überall am Fuſs der brennenden Vulkane. In Neapel gehen die Erderschütterungen den Eruptionen des Vesuvs voran; sie hören auf, nachdem die Lava durchgebrochen ist, und sie sind überhaupt sehr schwach im Vergleich mit denen, welche man an dem Abhang der Kalk-Apenninen empfindet.

nen stehe die Häufigkeit der Ausbrüche im entgegengesetzten Verhältnifs mit ihrer Höhe und Masse. Auch schien der Pic während 92 Jahren erloschen, als er im Jahr 1798 seine letzte Eruption durch eine Seiten-Oeffnung machte, welche in dem Berg Chahorra gebildet wurde. In diesem Zeitraum hat der Vesuv sechszehnmal Feuer gespien.

Ich habe an einer andern Stelle *) auseinander gesetzt, dafs der ganze bergige Theil des Königreichs Quito als ein ungeheurer Vulkan angesehen werden kann, der mehr als 700 Quadratmeilen Oberfläche einnimmt, und durch verschiedne Kegel Flammen auswirft, welche mit den besondern Benennungen des Cotopaxi, Tunguruhua und Pichincha bezeichnet werden. Eben so ist die ganze Gruppe der canarischen Inseln, so zu sagen, auf einen unter dem Meer befindlichen Vulkan gestellt. Das Feuer brach bald durch die eine, bald durch die andere dieser Inseln durch. Teneriffa allein enthält in seinem Mittelpunkt eine ungeheure mit einem Krater ausgehende Pyramide, die von Jahrhunderten zu Jahrhunderten durch ihre Seiten Laven auswirft. Auf den andern Inseln hatten die verschiednen Ausbrüche an verschiednen Stellen Statt, und man findet auf ihnen keine von jenen isolirten Bergen, auf welche die vulkanischen Wirkungen beschränkt sind. Die Basaltrinde, von alten Vulkanen gebildet, scheint daselbst überall unterwühlt, und die Lavaströme, welche man auf Lancerota und Palma erscheinen sah, erinnern, nach allen geologischen Verhältnissen, an den Ausbruch, welcher im Jahr 1301, mitten unter den Tuffen von Epomeo, auf der Insel Ischia, Statt hatte.

Folgende ist die Uebersicht der vulkanischen Phänome-

*) *Géogr. végét.* p. 130.

ne, deren Andenken die Geschichtschreiber der canarischen Inseln seit der Mitte des 16ten Jahrhunderts aufbewahrt haben:

Jahr 1558.

Den 15ten April wurde die Insel Teneriffa das erstemal von der aus der Levante gebrachten Pest heimgesucht. Ein Vulkan öffnet sich auf der Insel Palma, bey einer Quelle, in dem *Partido de los Llanos*. Ein Berg steigt aus der Erde empor; es bildet sich auf dem Gipfel ein Krater, welcher einen Lavastrom von 100 Toisen Breite und von mehr als 2500 Toisen Länge ausspeyt. Die Lava strömt ins Meer, und indem sie die Temperatur des Wassers erhöht, zernichtet sie die Fische *) auf grofse Entfernungen hin im Umkreis.

Jahr 1646.

Den 13ten November entsteht eine Oeffnung auf der Insel Palma bey Tigalate. Zwey andere bilden sich am Ufer des Meers. Die aus diesen Oeffnungen fliefsenden Laven vertrocknen die berühmte Quelle von Foncaliente oder Fuente Santa, deren Mineralwasser Kranke herbeyzogen, die selbst von Europa dahin kamen. Nach der Volkssage hörte die Eruption auf eine sonderbare Art auf. Das Bild unserer Lieben Frau vom Schnee zu Sainte-Croix wurde an die Oeffnung des neuen Vulkans getragen, und sogleich fiel eine so ungeheure Menge von Schnee, dafs das Feuer davon erlosch. In den Anden von Quito glauben die Indier bemerkt zu haben, dafs die Menge von eindringendem Schneewasser die Thätigkeit der Vukane vermehre.

*) Diese nämliche Erscheinung hatte, im Jahr 1811, bey den Azoren Statt, als sich der Vulkan Sabrina im Grund des Oceans öffnete. Das calcinirte Skelett eines Hayfisches wurde in dem überschwemmten und erloschenen Krater gefunden.

Jahr 1677.

Dritte Eruption auf der Insel Palma. Der Berg las Cabras wirft Schlacken und Aschen durch eine Menge kleiner Oeffnungen aus, die sich allmählig bilden.

Jahr 1704.

Den 31sten December. Der Pic von Teneriffa macht einen Seiten-Ausbruch in der Ebene Los Infantes, oberhalb Icora, im Distrikt Guimar. Schauervolle Erdbeben gingen dieser Eruption voran. Den 5ten Januar 1705 thut sich eine neue Oeffnung in der Schlucht von Almerchiga auf, eine Meile von Icora. Die Laven kommen in solcher Menge, dafs das ganze Thal Fasnia oder Areza davon angefüllt wird. Diese zweyte Oeffnung hört den 13ten Januar zu speyen auf. Eine dritte bildet sich den 2ten Februar in der Cañada von Arafo. Die in drey Ströme getheilten Laven drohen dem Dorf Guimar, werden aber in dem Thal Melosar durch eine hervorstehende Felsenmasse aufgehalten, die ihnen ein unüberwindliches Hindernifs entgegensetzt. Während dieser Ausbrüche erleidet die Stadt Orotava, die von den neuen Oeffnungen durch einen schmalen Damm getrennt ist, starke Erschütterungen.

Jahr 1706.

Den 5ten May. Andere Seiten-Eruption des Pics von Teneriffa. Die Mündung öffnet sich südlich vom Haven Garachico, welcher damals der schönste und besuchteste der Insel war. Die Stadt, bevölkert und reich, war an den Saum eines Lorberwaldes gebaut, in einer sehr pittoresken Lage. Zwey Lavaströme zerstörten sie in wenigen Stunden: kein Haus blieb stehen. Der Hafen, der schon im Jahr 1645 durch Erderschütterungen gelitten hatte, welche eine grofse Ueberschwemmung verursachten, wurde dergestalt angefüllt, dafs die

angehäuften Laven in der Mitte seines Umkreises ein Vorgebirg bildeten. Durchaus veränderte das Erdreich in den Umgebungen von Garachico seine Gestalt. Hügel erhoben sich in der Ebene, die Quellen verschwanden, und Felsen, erschüttert durch häufige Erdbeben, blieben nackt, ohne Vegetation und Erde. Die Fischer allein behielten ihre Liebe zu dem Boden, wo sie geboren wurden. Muthig, wie die Einwohner von Torre del Greco, bauten sie wieder ein kleines Dorf auf die Haufen von Schlacken und verglasten Felsen.

Jahr 1730.

Den 1sten September. Eine von den schauervollsten Revolutionen zerrüttet den Abhang der Insel Lancerota. Ein neuer Vulkan bildet sich zu Temanfaya. Die von ihm ausfliesſenden Laven und die Erdbeben, welche die Eruption begleiten, zerstören eine groſse Anzahl Dörfer, unter denen sich drey alte guanische Marktflecken Tingafa, Macintafe und Guatisca befinden. Die Erdstöſse dauern bis ins Jahr 1736, und die Einwohner flüchten sich gröſstentheils auf die Insel Fuertaventura. Während dieser Eruption, von der wir schon im vorhergehenden Kapitel gesprochen haben, sieht man vom Meer eine dicke Rauchsäule aufsteigen. Pyramidale Felsen erheben sich über die Oberfläche des Wassers, und indem sie sich vergröſsern, vereinigen sich diese neuen Klippen allmählig mit der Insel selbst.

Jahr 1798.

Den 9ten Juny. Seiten-Eruption des Pics von Teneriffa, durch die Seite des Bergs Chahorra oder Venge *)

*) Der Abhang des Bergs Venge, auf welchem die Eruption geschah, wird Chazajanne genannt. Man sehe *Nicolas segundo de Franqui*, in *Cavanilles y Hergen*, *Anales de historia natural*, T. I. p. 298.

an einer völlig unbebauten Stelle, südlich von Icod, neben dem Dorfe Guia, dem alten Isora. Dieser Berg, welcher an den Pic angelehnt ist, wurde von jeher als ein erloschener Vulkan betrachtet. Ob er gleich von dichten Materien gebildet ist, so verhält er sich doch zum Pic, wie der Monte-Rosso, welcher sich im Jahr 1661 erhob, und die Boche nuove, welche sich im Jahr 1794 öffneten, zum Aetna und zum Vesuv. Der Ausbruch von Chahorra dauerte 3 Monate und 6 Tage. Die Laven und Schlacken wurden durch vier Oeffnungen ausgeworfen, welche in einer Linie lagen. Die Lava, welche 3 bis 4 Toisen aufgethürmt wurde, rückte in einer Stunde 3 Fuſs vor. Da diese Eruption nur ein Jahr vor meiner Ankunft auf Teneriffa geschehen war, so war bey den Einwohnern der Eindruck davon noch sehr lebhaft. Ich sahe bey Hrn. *Le Gros* zu Durasno, eine Zeichnung der Oeffnungen von Chahorra, welche er an Ort und Stelle gemacht hatte. *Don Bernardo Cologan* hatte diese Oeffnungen acht Tage nach ihrer Entstehung besucht, und die hauptsächlichen Phänomene dieser Eruption in einer Abhandlung beschrieben, von welcher er mir eine Abschrift mittheilte, um sie in meiner Reisebeschreibung einzurücken. Dreyzehn Jahre sind seit dieser Epoche verflossen; und da Hr. *Bory de Saint-Vincent* mir in der Bekanntmachung dieser Abhandlung zuvorgekommen ist, so verweise ich den Leser auf seinen interessanten *Essai sur les îles Fortunées.* *) Ich habe nur noch einige Aufklärungen über die Höhe zu geben, zu welcher bedeutende Felsenstücke durch die Oeffnungen von Chahorra geworfen wurden. Hr. *Cologan* **) zählte 12 bis 15

*) *Bory de Saint-Vincent*, p. 296.

**) Drey von diesen Steinen, sagt Hr. *Bory*, verweilten 12 bis 16 Sekunden, um sich so hoch zu erheben, bis sie sich aus dem Gesicht verloren, und dann wieder herabzufallen. Wenn dies die Beobachtung

Sekunden während des Falls dieser Steine, das heifst von dem Augenblick an zu rechnen, wo sie das Maximum ihrer Höhe erreicht hatten. Dieser merkwürdige Versuch beweist, dafs die Oeffnung Felsenstücke zu mehr als 3000 Fufs Höhe auswarf.

Alle in diesem chronologischen Ueberblick angegebenen Ausbrüche beziehen sich auf die drey Inseln Palma, Teneriffa und Lancerota. *) Es ist wahrscheinlich, dafs vor dem 16ten Jahrhundert die andern Inseln ebenfalls die Wirkungen des vulkanischen Feuers erfahren haben. Man gab mir einige unbestimmte Nachrichten über einen erloschenen Vulkan, welcher sich im Mittelpunkte der Insel Ferro befindet, und über einen andern auf Gran-Canaria, bey Arguineguin. Aber es wäre merkwürdig, zu wissen, ob sich Spuren von vulkanischem Feuer in den Kalkformationen von Fuertaventura und in den Graniten und Glimmerschiefern von Gomera vorfinden.

des Hrn. *Cologan* wäre, so würde das Resultat des Calculs verschieden von demjenigen seyn, welches ich gegeben habe. Aber der Beobachter sagt ausdrücklich in dem Manuscript, welches ich aufbewahre: „*De noche se observò con relox en mano y a muy* „*corta distancia de la tercera bocca del Volcan de Chahorra el* „*tiempo que desde su mas alto punto de elevacion hasta perder-* „*las de vista en su caida*, *gastaban las piedras mas faciles de* „*distinguir y de tres conque se hizo la experiencia*, *dos cayeron* „*en diez segundos cada una y la otra en quinze.*“ Hr. *Cologan* bemerkt, dafs die Dauer des Falls selbst etwas über funfzehn Sekunden betrug, weil er den Steinen nicht bis zu ihrer Berührung mit der Erde folgen konnte. Diese Art von Beobachtung ist einer grofsen Genauigkeit fähig, wie ich mich bey ähnlichen Versuchen versicherte, welche ich während der Eruption des Vesuvs im Jahr 1805 gemacht habe.

*) *Viera*, *Noticias*, T. II, p. 404; T. III, p. 151, 238, 352, 356 und 516.

Die blos auf den Seiten stattfindende Thätigkeit des Pics von Teneriffa ist eine um so merkwürdigere geologische Erscheinung, als sie dazu beyträgt, die Berge, welche an den Hauptvulkan angelehnt sind, isolirt erscheinen zu machen. Es ist wahr, daſs bey dem Aetna und Vesuv die groſsen Lavaströme auch nicht von dem Krater selbst kommen, und daſs die Menge der geschmolzenen Materien gewöhnlich in umgekehrtem Verhältniſs mit der Höhe steht, in welcher sich die Spalte gebildet hat, welche die Laven auswirft. Aber auf dem Aetna und Vesuv endigt sich ein Seiten-Ausbruch jedesmal mit einem Auswurf von Feuer und Aschen durch den Krater, das heiſst, durch den Gipfel des Bergs selbst. Auf dem Pic von Teneriffa hat sich diese Erscheinung seit Jahrhunderten nicht gezeigt. Noch neuerlich, bey der Eruption von 1798, sah man den Krater in der gröſsten Unthätigkeit. Sein Grund hat sich nicht gesenkt, während auf dem Vesuv nach der scharfsinnigen Bemerkung des Hrn. *v. Buch* die gröſsere oder geringere Tiefe des Kraters ein beynahe untrügliches Zeichen des Bevorstehens einer neuen Eruption ist.

Ich könnte diese geologischen Bemerkungen mit der Untersuchung beendigen, was der brennbare Stoff sey, der seit Tausenden von Jahren, das Feuer des Pics von Teneriffa unterhält; ich könnte untersuchen, ob es das Sodium und das Potassium ist, oder die metallischen Basen der Erden, oder Verbindungen von Kohle und Wasserstoff, oder reiner, oder mit Eisen verbundener Schwefel, was in den Vulkanen brennt; aber da ich mich auf dasjenige beschränken wollte, was Gegenstand einer direkten Beobachtung seyn kann, werde ich es nicht unternehmen, ein Problem aufzulösen, zu welchem uns noch die hinreichenden Thatsachen fehlen. Wir wissen nicht, ob man von der ungeheuern Menge Schwefel,

welche der Krater des Pics enthält, schliefsen soll, dafs diese Substanz es sey, welche die Hitze des Vulkans unterhält; oder ob das Feuer, genährt durch eine brennbare Substanz von unbekannter Natur, blos eine Sublimation des Schwefels bewirkt. Die Beobachtung zeigt uns, dafs in den noch brennenden Vulkanen der Schwefel sehr selten ist, während die alten Vulkane damit endigen, wahre Solfataren zu werden. Man möchte sagen: bey den ersten verbindet sich der Schwefel mit dem Sauerstoff, während er bey den andern blos sublimirt wird: denn nichts berechtigt uns bis jetzt anzunehmen, dafs er sich in dem Innern der Vulkane erzeugt, wie das Ammoniak und die Neutralsalze. Als man nur von dem Schwefel Kenntnifs hatte, welcher in dem mit Kochsalz vorkommenden Gyps und in dem Alpen-Kalkstein eingesprengt vorkommt, war man beynahe genöthigt anzunehmen, das vulkanische Feuer wirke in allen Theilen der Erde auf Gebirgsarten von sekundärer Formation; aber neue Beobachtungen haben bewiesen, dafs der Schwefel in Menge in den nämlichen primitiven Gebirgsarten vorkommt, welche so viele Erscheinungen als den Mittelpunkt vulkanischer Wirkungen bezeichnen. Bey Alausi, auf dem Rücken der Anden von Quito, fand ich eine unermessliche Menge davon in einem Quarzlager, das zwischen Schichten von Glimmerschiefer gelagert war,*) und diese Thatsache ist um so wichtiger, als sie

*) Man mufs sieben Formationen von Schwefel geognostisch unterscheiden, die von einem sehr verschiednen relativen Alter sind. Die erste gehört dem Glimmerschiefer an. (Cordilleren von Quito); die zweyte, dem Uebergangs Gyps (Bex in der Schweiz); die dritte, den Trapp-Porphyren (Antisana in Amerika, Montserrat in dem Archipel der kleinen Antillen, Mont-d'Or in Frankreich); die vierte, dem Alpenkalkstein (Sicilien); die fünfte, dem mit Kochsalz vorkommenden Gyps, der zwischen dem Sandstein und dem Alpenkalkstein liegt (Thüringen); die sechste,

sich sehr gut an die Beobachtung jener Bruchstücke alter Gebirgsarten anschliefst, welche unverändert durch Vulkane ausgeworfen werden.

Wir haben eben die Insel Teneriffa nach rein geologischen Beziehungen betrachtet; wir haben gesehen, wie sich der Pic mitten unter zertrümmerten Schichten von Basalten und Mandelsteinen erhebt: wir wollen jetzt untersuchen, wie diese geschmolzenen Massen nach und nach mit einer Pflanzendecke bekleidet wurden; wie die Pflanzen auf dem steilen Abhang des Vulkans vertheilt sind, und wie das Aussehen oder die Physionomie der Vegetation auf den canarischen Inseln beschaffen ist.

In dem nördlichen Theil der gemäfsigten Zone sind es die cryptogamischen Pflanzen, welche zuerst die steinige Rinde der Erde bedecken. Auf die Lichenen und Moose, welche ihre Blätter unter dem Schnee entwickeln, folgen die Gräser und andere phänerogamische Pflanzen. Nicht eben so verhält sichs an den Gränzen der heifsen Zone und in den innerhalb der Tropen gelegenen Ländern. Man findet zwar daselbst, was auch einige Reisende sagen mögen, nicht nur auf den Bergen, sondern auch an feuchten und schattigen Orten, fast in der Höhe der Oberfläche des Meers, Funaria, Dieranum und Bryum; diese Geschlechter haben in ihren zahlreichen Arten mehrere, welche Lappland, dem Pic von Teneriffa und den blauen Bergen Jamaica's gemein sind; *) jedoch im Allgemeinen sind

dem Gyps, der neuer ist, als die Kreide (Montmartre, bey Paris); und die siebente, dem aufgeschwemmten Thonland (Venezuela, Niederung des Orinokko, Mexico). Es ist beynahe unnöthig, hier zu bemerken, dafs bey dieser Aufzählung von jenen kleinen Schwefelmassen nicht die Rede ist, die nicht in Schichten, sondern in Gängen enthalten sind, welche die Felsen von verschiednen Formationen durchschneiden.

*) Diese aufserordentliche Thatsache, auf die wir in der Folge zu-

es nicht die Moose und Lichenen, mit welchen die Vegetation in denen den Tropen benachbarten Ländern den Anfang macht. Auf den canarischen Inseln, wie in Guinea und an den felsigen Ufern Peru's, sind die saftigen Pflanzen die ersten, welche das Erdreich zubereiten, deren Blätter mit einer Menge Mündungen *) und Hautgefäſsen versehen, der umgebenden Luft das Wasser entziehen, das sie aufgelöst enthält. Befestigt in den Spalten der vulkanischen Felsen, bilden sie, so zu sagen, die erste vegetabilische Schichte, mit welcher sich die Ströme steinartiger Laven bedecken. Ueberall, wo diese Laven verschlackt und wo sie von glänzender Oberfläche sind, wie in den Basalthügeln im Norden von Lancerota, geht die Entwicklung der Vegetation mit erstaunlicher Langsamkeit vor sich, und mehrere Jahrhunderte sind kaum hinreichend, um dort Gesträuche entstehen zu lassen. Nur wenn die Laven mit Tuffen und Aschen bedeckt sind, verlieren die vulkanischen Inseln jenes Ansehen von Nacktheit, welches sie in ihrer Entstehung charakterisirt, und schmücken sich mit einer reichen und schönen Vegetation.

In ihrem jetzigen Zustand bietet die Insel Teneriffa, das *Chinerfe* **) der Guanen, fünf Pflanzen-Zonen ***)

rückkommen werden, wurde zuerst von Hrn. *Swarz* beobachtet. Sie fand sich durch die sorgfältige Untersuchung bestätigt, die Hr. *Wildenow* mit unsern Herbarien anstellte, besonders mit der Sammlung cryptogamischer Pflanzen, die wir auf dem Rücken der Anden machten, in einer Gegend der Welt, wo sonst die organischen Wesen völlig von denen des alten Continents verschieden sind.

*) Die Cortical-Poren des Hrn. *De Candolle*, entdeckt von *Gleichen* und gezeichnet von *Hedwig*.

**) Aus Chinerfe haben die Europäer durch Corruption Tchineriffe, Teneriffa gemacht.

***) Ich habe zum Theil dieses Gemählde der Vegetation der cana-

dar, welche man mit dem Namen der Region der Weinstöcke, Region der Lorbern, Region der Tannen, Region des Retama und Region der Gräser bezeichnen kann. Diese Regionen sind, wie nach Stockwerken übereinander gelagert, und nehmen auf dem steilen Abhang des Pics eine perpendiculäre Höhe von 1750 Toisen ein; während 15 Grade nördlicher, in den Pyrenäen, der Schnee schon bis auf dreyzehn bis vierzehn hundert Toisen absoluter Höhe herabreicht. Wenn die Pflanzen auf Teneriffa nicht die Spitze des Vulkans erreichen, so geschieht dies nicht, weil ewiger Schnee *) und die Kälte der umgebenden Atmo-

rischen Inseln nach den geschriebenen Bemerkungen des Hrn. *Broussonet* gewählt. Als ich meinen ersten *Essai sur la Géographie des plantes équinoxiales du nouveau Continent* herausgab, bat ich diesen berühmten Naturforscher, der sich lange Zeit zu Mogador im Königreich Marocco und zu Sainte-Croix auf Teneriffa aufgehalten hatte, mir seine Ideen über die geographische Vertheilung der Pflanzen dieser Gegenden mitzutheilen. Er erfüllte meine Bitte mit der Zuvorkommenheit und Liebenswürdigkeit, welche er beständig in seinen Verhältnissen mit fremden Gelehrten zeigte.

*) Ungeachtet der Pic von Teneriffa sich nur in den Wintermonaten mit Schnee bedeckt, so wäre es doch möglich, daſs der Vulkan die Gränze des ewigen Schnees erreichte, welche seiner Breite entspricht, und daſs die völlige Abwesenheit des Schnees im Sommer nur eine Folge der isolirten Lage des Bergs mitten im Meer, und der Häufigkeit der aufsteigenden sehr heiſsen Winde, oder der hohen Temperatur der Aschen des Piton wäre. Es ist unmöglich, bey dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse diese Zweifel zu heben. Von der Parallele der Gebirge Mexico's bis an die der Pyrenäen und Alpen, zwischen 20° und 45°, wurde die Curbe des ewigen Schnees noch durch keine direkte Messung bestimmt, und da eine unendliche Menge von Curben durch die kleine Anzahl von Punkten gezogen werden kann, welche uns unter 0°, 20°, 45°, 62° und 71° nördlicher Breite bekannt sind, so ersetzt der Calcul die Beobachtung sehr unvollkommen. Ohne etwas ganz Gewisses behaupten zu wollen, kann man mit Wahr-

mosphäre ihnen unüberwindliche Gränzen setzt: es sind die verschlackten Laven des Malpays und die zerbröckelten und trockenen Bimsteine des Piton, welche die Wanderung der Pflanzen gegen den Rand des Kraters verhindern.

scheinlichkeit sagen, dafs in 28°,17′ die Gränze des ewigen Schnees sich über 1900 Toisen befindet. Von dem Aequator an, wo der Schnee bey 2460 Toisen, das heifst, ungefähr in der Höhe des Mont-Blanc's anfängt, bis zum 20° der Breite und folglich bis an die Gränzen der heifsen Zone, steigt der Schnee nur um hundert Toisen herab: soll man nun annehmen, dafs acht Grade weiter, und in einem Klima, das noch ganz den Charakter des Klimas der Tropen trägt, dieses Herabsteigen schon 400 Toisen betrage? Wenn man selbst eine arithmetische Progression für das Herabsteigen des Schnees vom 20° bis zum 45° der Breite annimmt, welche den beobachteten Thatsachen entgegen ist (*Rec. d'Obs. astron.* Vol. I, p. 134) so würde der ewige Schnee in der Parallele des Pics nur in 2050 Toisen Höhe über der Oberfläche des Oceans anfangen, folglich 550 Toisen höher, als in den Pyrenäen und in der Schweiz. Andere Betrachtungen unterstützen dieses Resultat. Die mittlere Temperatur der Luftschichten, mit welcher der Schnee während des Sommers in Berührung kommt, ist auf den Alpen einige Grade tiefer, unter dem Aequator einige Grade höher als der Gefrierpunkt. (Am angef. Ort, p. 137). Angenommen, dafs in 28 und einem halben Grad diese Temperatur Null sey, so findet man nach dem Gesetz der Wärme-Abnahme, wenn man 98 Toisen auf einen Centesimalgrad rechnet, dafs der Schnee über einer Pläne, deren mittlere Temperatur 21 Grade beträgt, und mithin derjenigen von den Küsten Teneriffa's gleich ist, sich in einer Höhe von 2058 Toisen erhalten mufs. Diese Zahl ist beynahe derjenigen gleich, welche die Annahme einer arithmetischen Progression in dem Herabsteigen des Schnees gibt. Einer der hohen Gipfel der Sierra Nevada in Granada, des Pico von Veleta, dessen absolute Höhe 1781 Toisen beträgt, ist beständig mit Schnee bedeckt; aber da man die untere Gränze dieses Schnees noch nicht gemessen hat, so unterrichtet uns dieser Berg, welcher in 37°, 10′ der Breite liegt, nicht über

Die *erste Zone*, die der Weinstöcke, erstreckt sich vom Ufer des Meers bis auf zwey oder dreyhundert Toisen Höhe: es ist die bewohnteste, und die einzige, wo der Boden mit Sorgfalt bebaut ist. In diesen niedern Gegenden, im Hafen von Orotava und überall, wo die Winde einen freyen Zutritt haben, erhält sich der hunderttheilige

das Problem, welches wir aufzulösen suchen. Was die Lage des Vulkans von Teneriffa im Mittelpunkt einer Insel von kleinem Umfang betrifft, so scheint es nicht, dafs dieser Umstand eine Erhöhung der Curve des ewigen Schnees bewirken könne. Wenn auf Inseln die Winter weniger streng sind, so sind dort die Sommer auch weniger warm, und nicht sowol von der mittlern Temperatur des ganzen Jahrs, als von derjenigen der Sommermonate hängt diese Höhe des Schnees ab. Auf dem Aetna fängt der Schnee schon in 1500 Toisen Höhe und selbst etwas tiefer an, welches für einen in 37 und einem halben Grad gelegenen Gipfel aufserordentlich ist. Gegen den Polarkreis, wo die Hitze des Sommers durch die Nebel vermindert wird, welche sich beständig über dem Ocean erheben, wird der Unterschied zwischen den Inseln oder den Küsten und dem Innern des Landes aufserordentlich merkbar. In Island, z. B. auf dem Osterjöckull, im 65° der Breite, steigt der ewige Schnee bis auf 482 Toisen Höhe herab, während in Norwegen, bey 67°, fern von den Küsten, in Gegenden, wo der Winter viel strenger und folglich die mittlere Temperatur viel geringer als in Island ist, der Schnee nur auf 600 Toisen herabsteigt. (*Leopold v. Buch* in den *Annalen von Gilbert* 1812, T. II, p. 37 u. 43.) Nach diesen Annäherungen scheint es sehr wahrscheinlich, dafs *Bouguer* und *Saussure* sich geirrt haben, wenn sie annahmen, dafs der Pic von Teneriffa die untere beständige Gränze des ewigen Schnees erreiche (*Figure de la Terre*, p. XLIII. und *Voyage dans les Alpes*, T. IV, p. 103.) Man findet diese Gränze für 28° 17′ Breite wenigstens zu 1950 Toisen Höhe, selbst wenn man sie durch Interpolation zwischen dem Aetna und den Vulkanen von Mexico berechnet. Dieser Gegenstand wird völlig aufgeklärt werden, wenn man den westlichen Theil des Atlas gemessen haben wird, welcher, nahe bey Marocco, in 30 und einem halben Grad Breite, mit ewigem Schnee bedeckt ist.

Wärmemesser im Winter, im Monat Januar und Februar, um Mittag zwischen 15 und 17 Graden; die stärkste Hitze des Sommers steigt nicht über 25 oder 26 Grade: sie ist mithin um 5 bis 6 Grade geringer als die Extreme, welche der Wärmemesser jedes Jahr in Paris, in Berlin und in Petersburg erreicht. Diese Resultate sind aus den Beobachtungen gezogen, welche Hr. *Savaggi* vom Jahr 1795 bis 1799 angestellt hat. Die mittlere Temperatur der Küsten von Teneriffa scheint sich wenigstens bis auf 21° (16°,8 R.) zu erheben, und ihr Klima hält die Mitte zwischen dem Klima von Neapel und dem der heifsen Zone. Auf der Insel Madera sind die mittlern Temperaturen der Monate Januar und August nach *Heberden* 17°,7 und 23°,8, während sie in Rom 5°,6 und 26°,2 betragen. Aber ungeachtet der grofsen Aehnlichkeit, welche man zwischen dem Klima von Madera und von Teneriffa beobachtet, sind die Pflanzen der ersten Insel im Allgemeinen weniger delikat, um nach Europa verpflanzt zu werden, als die von Teneriffa. Der *Cheiranthus longifolius* von Orotava zum Beyspiel erfriert zu Montpellier, nach der Beobachtung des Hrn. *De Candolle*, während der *Cheiranthus mutabilis* von Madera daselbst im freyen Lande aushält. Die Hitze des Sommers verlängert sich weniger auf Madera als auf Teneriffa.

Die Region der Weinreben bietet unter ihren vegetabilischen Produkten acht Arten baumartiger Euphorbien, mehrere Mesembryanthemen, welche sich vom Kap der guten Hoffnung bis in den Peloponnes vervielfältigt haben, die Cacalia Kleinia, den Drachenbaum und andere Pflanzen dar, die in ihren nackten gewundenen Stämmen, in ihren saftigen Blättern und in ihrer blaulichgrünen Farbe die Züge darstellen, welche die Vegetation Afrikas unterscheiden. In dieser Zone baut man den Dattelbaum, die Banane, das Zuckerrohr, den indischen Feigenbaum, das Arum colocasia, dessen Wurzel den Volksklassen ein nährendes Mehl

liefert, ferner den Oelbaum, die Fruchtbäume Europas, die Rebe und die Getreidearten. Das Getreide wird vom Ende des März bis in den Anfang des Mays geerntet, und man hat mit Erfolg die Kultur des Brotfruchtbaums von Otaheite, des Zimmtbaums der molukkischen Inseln, des Kaffeebaums Arabiens und des Cacaobaums Amerikas versucht. An mehrern Punkten der Küste nimmt das Land ganz den Charakter einer Landschaft der Tropen an; und man erkennt daſs die Region der Palmen sich über die Gränzen der heiſsen Zone hinaus erstreckt. Der Chamærops und der Dattelbaum kommen sehr gut in den fruchtbaren Ebenen von Murviedro, an den Küsten von Genua, in der Provence bey Antibes, in 39° und 44° der Breite fort; einige Bäume dieser letzten Art, welche innerhalb der Mauern der Stadt Rom gepflanzt sind, widerstehen selbst einer Kälte von 2°,5 unter dem Gefrierpunkt. Aber wenn das südliche Europa nur wenig an den Geschenken Theil nimmt, welche die Natur in der Zone der Palmen verbreitet hat, so ist die Insel Teneriffa, welche in der Parallele Aegyptens, des südlichen Persiens und Floridas liegt, schon mit den meisten vegetabilischen Formen geziert, welche die Majestät der Landschaft in den, dem Aequator nahen, Gegenden erheben.

Wenn man die verschiednen Haufen einheimischer Pflanzen durchgeht, vermisst man ungern Bäume mit kleinen gefiederten Blättern und baumartige Gräser. Keine Art der zahlreichen Familie der Sensitiven hat ihre Wanderungen bis in den Archipel der canarischen Inseln ausgedehnt, während man in beyden Continenten deren bis in 38° und 40° Breite entdeckt hat. In Amerika geht die Schranckia uncinata von *Willdenow* *) bis in die Wälder Virginiens; in Afrika wächst die Acacia

*) Mimosa horridula, *Michaux*.

gummifera auf den Hügeln von Mogador: in Asien, westlich vom caspischen Meer, hat Hr. *v. Biberstein* die Ebenen von Chyrvan mit der Acacia stephaniana bedeckt gesehen. Wenn man mit mehr Sorgfalt die Pflanzen der Insel Lancerota und Fortaventura, welche den Küsten von Marocco am nächsten liegen, untersucht, wird man vielleicht einige Mimosen unter so vielen Pflanzen der afrikanischen Flora finden.

Die *zweyte Zone*, die der Lorbere, umfasst den waldigen Theil Teneriffa's: dies ist auch die Region der Quellen, welche mitten in einem immer frischen und feuchten Rasen hervorsprudeln. Prächtige Wälder krönen die an den Vulkan angelehnten Hügel; man findet daselbst vier Arten von Lorber,*) eine Eiche, verwandt der Quercus Turneri **) von den Bergen Tibets, die Visnea Mocanera, die Mirica Faya der Azoren, einen einheimischen Oelbaum (Olea excelsa) welcher der gröfste Baum dieser Zone ist, zwey Arten von Sideroxylon, deren Laubwerk von einer seltnen Schönheit ist, den Arbutus callycarpa und andere immergrüne Bäume von der Familie der Myrthen. Winden, und eine, von der europäischen sehr verschiedne, Art von Epheu (Hedera canariensis) bedecken die Stämme der Lorbere: zu ihren Füfsen wächst eine ungeheure Menge von Farrenkräutern, ***) wovon nur drey Arten ****) bis in die Region

*) Laurus indica, L. fœtens, L. nobilis und L. Til. Mit diesen Bäumen findet man vermischt die Ardisia excelsa, den Rhamnus glandulosus, die Erica arborea und die E. Texo.

**) Quercus canariensis, *Broussonet* (*Willd. Exam. plant. hort. Berol.* 1809, p. 975.)

***) Woodwardia radicans, Asplenium palmatum, A. canariense, A. latifolium, Nothalæna subcordata, Trichomanes canariensis, T. speciosum und Davallia canariensis.

****) Zwey Acrostichum und das Ophyoglosum lusitanicum.

der Weinreben herabsteigen. Ueberall schimmert der Boden, bedeckt mit Moosen und feinem Gras, von den Blumen der Campanula aurea, des Chrysanthemum pinnatifidum, der Mentha canariensis und mehrerer strauchartigen Hypericum. *) Pflanzungen von wilden und geimpften Kastanien bilden einen breiten Gürtel um die Region der Quellen, welche von allen die grünste und angenehmste ist.

Die *dritte Zone* fängt in neun hundert Toisen absoluter Höhe an, da wo die letzten Gruppen von Erdbeerbäumen, von Myrica Faya, und von jenem schönen Heidekraut erscheinen, welches die Einwohner Texo nennen. Diese Zone ist in einer Breite von vierhundert Toisen ganz mit einem grofsen Wald von Fichten bedeckt, unter welche sich der Juniperus Cedro von *Broussonet* mischt. Diese Fichten haben sehr lange und steife Blätter, wovon bisweilen zwey, am häufigsten drey in einer Scheide vereinigt sind. Da wir nicht Gelegenheit hatten, ihre Früchte zu untersuchen, so wissen wir nicht, ob diese Art, welche das Aussehen der Fichte von Schottland hat, wirklich von den achtzehn Fichtenarten, welche wir schon auf dem alten Continent kennen, verschieden ist. Ein berühmter Botaniker, der durch seine Reisen der botanischen Geographie von Europa grofse Dienste geleistet hat, Hr. *De Candolle* ist der Meinung, dafs die Fichte von Teneriffa eben so verschieden ist von der Pinus atlantica der benachbarten Gebirge von Mogador, als von der Fichte von Aleppo, **) welche dem Bassin

*) Hypericum canariense, H. floribundum und H. glandulosum.

**) Pinus halepensis. Hr. *De Candolle* bemerkt, dafs diese Art, welche in Portugall fehlt, und die sich an denen ans Mittelmeer gränzenden Theilen Frankreichs und Spaniens, in Italien, in Kleinasien und in der Barbarey vorfindet, schicklicher Pinus mediterra-

des mittelländischen Meers angehört, und nicht über die Säulen des Herkules hinaus zu reichen scheint. Wir begegneten auf dem Abhang des Pics den letzten Fichten ungefähr in zwölfhundert Fuſs Höhe über der Oberfläche des Meers. In den Cordilleren von Neuspanien, in der heiſsen Zone, erheben sich die mexicanischen Fichten bis zu zweytausend Toisen Höhe. Ungeachtet der Aehnlichkeit der Organisation, die zwischen verschiednen Arten eines Pflanzengeschlechts Statt findet, erfordert doch jede zu ihrer Entwicklung einen gewissen Grad von Temperatur und von Verdünnung der umgebenden Luft. Wenn in den gemäſsigten Klimaten und überall, wo Schnee fällt, die beständige Wärme des Bodens etwas mehr als die mittlere Wärme der Atmosphäre beträgt, so ist es wahrscheinlich, daſs in der Höhe von Portillo die Wurzeln der Fichten ihre Nahrung aus einem Boden ziehen, in welchem in einer gewissen Tiefe das Thermometer sich höchstens auf 9 oder 10 Grade erhebt.

Die *vierte* und die *fünfte Zone*, die Regionen des Retama und der Gräser, nehmen die, den unzugänglichsten Gipfeln der Pyrenäen gleiche, Höhen ein. Dies ist der öde Theil der Insel, wo Haufen von Bimsteinen, von Obsidianen und von zerbrochenen Laven der Vegetation Hindernisse in den Weg legen. Wir sprachen schon früher von diesen blühenden Büschen von Alpen-Genisten (*Spartium nubigenum*), die, mitten in einem Meer von Aschen, Oasen bilden. Zwey krautartige Pflanzen, die Scrophularia glabrata und die Viola cheiranthifolia er-

nea genannt würde. Sie bildet vornehmlich die Fichtenwälder im Südost von Frankreich, wo *Gouan* und *Gérard* sie mit der Pinus sylvestris verwechselt haben. Sie begreift die Pinus halepensis, *Mill. Lamb.* ed. *Desfont*, und die Pinus maritima, *Lamb.*

strecken sich noch weiter als bis in das Malpays. Ueber einem durch die Hitze der afrikanischen Sonne verbrannten Boden bedeckt die Cladonia paschalis dürres Erdreich: die Hirten legen oft Feuer an sie, das sich in beträchtlichen Entfernungen verbreitet. Gegen den Gipfel des Pics arbeiten die Urceolaria und andere Pflanzen von der Familie der Lichenen an der Zersetzung der verschlackten Materien. So erstreckt sich durch eine ununterbrochene Thätigkeit der organischen Kräfte das Reich der Flora über die durch Vulkane verwüsteten Inseln.

Indem wir die verschiednen Zonen der Vegetation Teneriffa's durchgehen, sehen wir, daſs die ganze Insel als ein Wald von Lorbern, Erdbeerbäumen und Fichten betrachtet werden kann, deren Saum die Menschen bis jetzt kaum urbar gemacht haben, und der in seinem Mittelpunkt ein nacktes, felsiges, zum Anbau eben so wie zu Weiden ungeeignetes Erdreich einschlieſst. Hr. *Broussonet* bemerkt, daſs man den Archipel der canarischen Inseln in zwey Inselgruppen eintheilen kann. Die erste begreift Lancerota und Fortaventura; die zweyte Teneriffa, Canaria, Gomera, Ferro und Palma. Das Aussehen der Vegetation ist in diesen zwey Gruppen wesentlich verschieden. Die östlichen Inseln, Lancerota und Fortaventura, bieten groſse Ebenen und wenig hohe Berge dar: man findet daselbst fast keine Quelle, und diese Inseln tragen noch mehr als die andern den Charakter von Ländern an sich, welche vom Continent geschieden sind. Die Winde wehen daselbst in der nämlichen Richtung und in den nämlichen Zeiten: die Euphorbia mauritanica, die Atropa frutescens, der Sonchus arborescens wachsen daselbst in beweglichem Sand, und dienen, wie in Afrika, den Kameelen zur Nahrung. Die westliche Gruppe der canarischen Inseln bietet ein höheres, mehr bewaldetes und mehr durch Quellen bewässertes Erdreich dar.

Ungeachtet sich in dem ganzen Archipel mehrere Pflanzen vorfinden, welche man auch in Portugall,*) in Spanien, auf den azorischen Inseln und im Nordwest von Afrika antrifft, so ist doch eine grofse Anzahl von Arten, und selbst einige Geschlechter Teneriffa, Porto-Santo und Madera eigen. So die Mocanera, die Plocama, die Bosea, die Canarina, die Drusa und das Pittosporum. Eine Form, die man nördlich nennen könnte, diejenige der Kreuzblumen,**) ist schon viel seltner auf den canarischen Inseln, als in Spanien und in Griechenland. Noch südlicher, in der Aequinoctialgegend der beyden Continente, wo die mittlere Temperatur der Luft sich über 22 Grade erhebt, verschwinden die Kreuzblumen fast völlig.

Man hat in unsern Tagen eine Frage zur Sprache gebracht, welche so wie die Geschichte der progressi-

*) Wir haben, Hr. *Willdenow* und ich, unter den Pflanzen des Pic's von Teneriffa das schöne Satyrium diphyllum (Orchis cordata, *Willd.*) erkannt, welches Hr. *Link* in Portugall entdeckt hat. Die canarischen Inseln haben mit der Flora der Azoren nicht gemein die Dicksonia Culcita, das einzige baumartige Farrenkraut, welches man unter 39 Graden der Breite findet, wol aber das Asplenum palmatum und die Myrica Faya. Diesen Baum findet man in Portugall im wilden Zustand; Hr. *v. Hofmannsegg* sah davon sehr alte Stämme; aber es bleibt zweifelhaft, ob er einheimisch oder in diesem Theil unsers Continents eingeführt ist. Wenn man über die Wanderungen der Pflanzen und über die geologische Möglichkeit nachdenkt, dafs untergegangene Länder ehemals Portugall, die Azoren, die canarischen Inseln und die Kette des Atlas vereinigt haben, so begreift man, dafs das Daseyn der Myrica Faya in dem westlichen Europa eine eben so auffallende Erscheinung ist, als es das Daseyn der Fichte von Aleppo auf den Azoren wäre.

**) Unter der kleinen Anzahl Arten von Kreuzblumen, welche die Flora von Teneriffa enthält, nennen wir hier: *Cheiranthus longifolius, l'Herit.; Ch. frutescens, Vent.; Ch. scoparius, Brouss.; Erysimum bicorne, Aiton; Crambe strigosa; C. levigata, Brouss.*

ven Entwicklung der Organisation auf der Erde von grossem Interesse ist, nämlich ob die Pflanzen, welche ihre Gestalt verändern, häufiger auf den vulkanischen Inseln seyen? Die Vegetation von Teneriffa ist der Hypothese nicht günstig, nach welcher man annimmt, daſs die Natur in neuem Erdreich weniger an beständige Formen gebunden sey. Hr. *Broussonet*, der sich so lange Zeit auf den canarischen Inseln aufgehalten hat, versichert, daſs die veränderlichen Pflanzen daselbst nicht gemeiner seyen, als im südlichen Europa. Sollte man nicht annehmen, daſs die veränderlichen Arten, welche die Insel Bourbon so häufig darbietet, vielmehr der Natur des Bodens und dem Klima, als der Neuheit der Vegetation zuzuschreiben sind?

Ich habe eben ein physisches Gemählde der Insel Teneriffa entworfen; ich habe versucht, genaue Nachrichten über die geologische Constitution der canarischen Inseln, über die Geographie der diesem Archipel eigenthümlichen Pflanzen, und über ihre Gruppirung in verschiednen Höhen über der Oberfläche des Meers zu geben. Ungeachtet ich mir schmeichle, einige Aufklärung über Gegenstände verbreitet zu haben, die schon so oft von andern Reisenden behandelt wurden, so glaube ich doch, daſs die physische Geschichte dieses Archipels noch ein weites Feld zu Untersuchungen übrig lässt. Die Anführer der wissenschaftlichen Reisen, wovon durch England, Frankreich, Spanien, Dänemark und Ruſsland so glänzende Beyspiele gegeben wurden, haben sich gewöhnlich zu sehr beeilt, die canarischen Inseln zu verlassen. Sie bildeten sich ein, diese Inseln müssten schon sehr genau beschrieben seyn, weil sie sehr nahe bey Europa liegen: sie haben aber vergessen, daſs in Beziehung auf Geologie das Innere von Neuholland nicht unbekannter ist, als die Felsen von Lancerota und von Gomera, die von Porto-Santo und die von Terceira. Wir sehen jährlich eine groſse Anzahl Gelehrter, ohne bestimmten Zweck,

die besuchtesten Gegenden Europas durchwandern. Man mufs hoffen, dafs sich unter ihnen mehrere finden werden, welche, geleitet von einer wahren Liebe zur Wissenschaft, und fähig, einen Plan von mehrern Jahren zu verfolgen, zu gleicher Zeit den Archipel der Azoren, Madera, die canarischen Inseln, die Inseln des grünen Vorgebirgs und die nordwestliche Küste von Afrika untersuchen möchten. Nur indem man die auf den atlantischen Inseln und dem benachbarten Continent gemachten Beobachtungen unter einen Gesichtspunkt vereinigt, wird man dahin gelangen, genaue Kenntnisse über die Geologie und Geographie der Thiere und Pflanzen zu erhalten.

Bevor ich den alten Continent verlasse, um auf den neuen überzugehen, bleibt mir noch übrig, von einem Gegenstand zu reden, der ein allgemeineres Interesse darbietet, weil er mit der Geschichte des Menschen und mit jenen traurigen Revolutionen zusammenhängt, welche ganze Völkerstämme von der Oberfläche des Erdbodens verschwinden machten. Man fragt sich auf der Insel Cuba, auf St. Domingo und auf Jamaika, wo sind die ursprünglichen Einwohner dieser Gegenden geblieben? Man fragt sich auf Teneriffa: was ist aus den Guanen geworden, deren Mumien allein, in Höhlen begraben, der Zerstörung entgangen sind? Im funfzehnten Jahrhundert suchten fast alle handelnde Nationen, besonders die Spanier und Portugiesen, Sklaven auf den canarischen Inseln, wie man sie gegenwärtig an der Küste von Guinea sucht.*) Die christliche Religion, welche in ihrem Ursprung so mächtig die Freyheit der Menschen begünstigte, diente der Habsucht

*) Die spanischen Geschichtschreiber erwähnen einiger Unternehmungen, welche von den Hugenotten von la Rochelle gemacht wurden, um guanische Sklaven zu rauben. Ich zweifle an diesen Expeditionen, welche später als das Jahr 1530 gewesen wären.

der Europäer zum Vorwande. Jeder Einzelne, der vor empfangener Taufe gefangen gemacht wurde, war Sklave. In dieser Epoche hatte man noch nicht zu beweisen versucht, dafs die Schwarzen eine Zwischen-Raçe zwischen dem Menschen und den Thieren bilden: der braune Guane und der afrikanische Neger wurden zugleich auf dem Markt von Sevilla verkauft, ohne dafs man die Frage untersuchte, ob die Sklaverey allein auf Menschen mit schwarzer Haut und krausen Haaren lasten müsse.

Der Archipel der canarischen Inseln war in mehrere kleine Staaten getheilt, welche einander befeindeten. Oft war die nämliche Insel zwey unabhängigen Fürsten unterworfen, wie dies noch jetzt auf den Inseln der Südsee und überall der Fall ist, wo der gesellschaftliche Verein noch nicht sehr vorgerückt ist. Die handelnden Nationen, durch jene arglistige Politik geleitet, welche sie noch jetzt an den Küsten von Afrika befolgen, unterhielten die innerlichen Kriege. Ein Guane wurde dann das Eigenthum eines andern Guanen, welcher ihn den Europäern verkaufte; viele zogen den Tod der Knechtschaft vor, und tödteten ihre Kinder und sich selbst. So hatte die Bevölkerung der canarischen Inseln schon bedeutend durch den Sklavenhandel, durch die Aufhebungen der Seeräuber und besonders durch ein fortgesetztes Blutbad gelitten, als *Alonso de Lugo* ihre Eroberung vollendete. Der Ueberrest der Guanen ging gröfstentheils im Jahr 1494 zu Grund, in der berühmten Pest, die man *Modorra* nannte, und welche man der Menge der Leichname zuschrieb, welche die Spanier nach der Schlacht von Laguna an der Luft hatten liegen lassen. Wenn ein Volk, halb wild und seines Eigenthums beraubt, sich genöthigt sieht, in einem Land mit einer polizirten Nation zu leben, so sucht es sich auf den Bergen und in den Wäl-

dern zu isoliren. Dies ist der einzige Zufluchtort, welchen Insulaner wählen können; auch war diese schöne Nation der Guanen im Anfang des siebenzehnten Jahrhundert so zu sagen erloschen; man fand keine mehr, als einige Greise zu Candelaria und Guimar.

Es ist tröstlich zu denken, daſs die Weiſsen nicht immer verschmäht haben, sich mit den Eingebornen zu vermischen; aber die heutigen Canarier, welche die Spanier mit dem einfachen Namen *Isleños* bezeichnen, haben sehr mächtige Gründe, diese Vermischung zu läugnen. Die Zeit verlöscht, in einer langen Reihe von Generationen, die charakteristischen Zeichen der Raçen; und da die Abkömmlinge der Andalusier, die sich auf Teneriffa niedergelassen haben, selbst eine sehr braune Farbe haben, so begreift man, daſs die Raçenvermischung keine merkbare Veränderung in der Hautfarbe der Weissen hervorgebracht haben kann. Es ist wohl erwiesen, daſs es gegenwärtig auf der ganzen Insel keinen Eingebornen von reiner Raçe gibt, und einige Reisende, die sonst sehr glaubwürdig sind, haben sich getäuscht, wenn sie glaubten, einige jener Guanen mit schlanker Taille und von leichtem Lauf als Wegweiser auf den Pic gehabt zu haben. Es ist wahr, daſs einige Familien der Canarier sich ihrer Verwandtschaft mit dem letzten Hirtenkönig von Guimar rühmen; aber diese Ansprüche beruhen auf keinen sichern Gründen: sie erneuern sich von Zeit zu Zeit, wenn es einem vom Volke, der dunkler gefärbt ist, als seine Landsleute, einfällt, sich um eine Offizierstelle im Dienst des Königs von Spanien zu bewerben.

Kurze Zeit nach der Entdeckung von Amerika, als Spanien zum höchsten Grad seines Glanzes gelangt war, gefiel man sich darin, die Sanftmuth des Charakters der Guanen zu rühmen, wie man in unsern Tagen die Un-

schuld der Bewohner von Otaheite gerühmt hat. In einem dieser Gemählde wie in dem andern scheint das Colorit weniger wahr als glänzend zu seyn. Wenn die Völker ermüdet von den Genüssen des Geistes, in der Verfeinerung der Sitten nur den Keim moralischer Verderbnifs erblicken, so schmeichelt ihnen der Gedanke, dafs in einer fernen Gegend, in der ersten Morgenröthe der Civilisation, die entstehenden Gesellschaften eines reinen und beständigen Glücks geniefsen. Diesem Gefühl verdankte *Tacitus* einen Theil seines glücklichen Erfolgs, als er den Römern, den Unterthanen der Cesaren, das Gemählde der germanischen Sitten entwarf; dieses nämliche Gefühl gibt der Erzählung der Reisenden einen unbeschreiblichen Reiz, welche seit dem Ende des vorigen Jahrhunderts die Inseln des grofsen Oceans besucht haben.

Die Einwohner dieser Inseln, vielleicht zu sehr gerühmt, und ehemals Anthropophagen, gleichen unter mehr als einer Beziehung den Guanen von Teneriffa. Wir sehen die einen und die andern unter dem Joch einer feudalen Regierung seufzen. Bey den Guanen war diese Einrichtung, welche die Kriege erleichtert und verlängert, durch die Religion geheiligt. Die Priester sagten dem Volk, „der grofse Geist, Achaman, hat zuerst die Edlen, die Achimenceys erschaffen, denen er alle Ziegen austheilte, die es auf der Erde gibt. Nach den Edlen schuf Achaman das niedere Volk, die Achicaxnas; diese jüngere Raçe hatte den Muth, auch Ziegen zu verlangen; aber das höchste Wesen antwortete: das Volk sey bestimmt den Edlen zu dienen, und habe kein Eigenthum nöthig.“ Diese Tradition war ohne Zweifel gemacht, um den reichen Vasallen der Hirten-Könige zu gefallen. Der Faycan oder Oberpriester übte auch das Recht aus, in den Adelstand zu erheben, und

ein Gesetz der Guanen wollte, daſs jeder Achimencey, der sich erniedrigte, mit seinen Händen eine Ziege zu melken, seinen Adelstitel verlieren sollte. Dieses Gesetz erinnert nicht an die Simplicität der Sitten des Homerischen Zeitalters. Man ist erstaunt, vom Anfang der Civilisation an, die nützlichen Arbeiten des Ackerbaus und des Hirtenlebens zur Verachtung verdammt zu sehen.

Die Guanen, berühmt durch ihre schlanke Taille, waren die Patagonen der alten Welt, und die Geschichtschreiber übertreiben die Muskelstärke derselben, wie man vor den Reisen von *Bougainville* und *Cordoba* dem Völkerstamm, welcher die südliche Spitze von Amerika bewohnt, eine colossale Statur zuschrieb. Ich sahe nur guanische Mumien in den Cabinetten von Europa: zu der Zeit meiner Reise waren sie sehr selten auf Teneriffa; man würde indessen eine groſse Anzahl derselben finden, wenn man durch Miniren die Grabhöhlen zu öffnen suchte, welche an dem östlichen Abhang des Pics, zwischen Arico und Guimar, in den Felsen gehauen sind. Diese Mumien sind so auſserordentlich ausgetrocknet, daſs die ganzen Körper, mit ihren Integumenten, oft nur sechs bis sieben Pfund wiegen, folglich ein Dritttheil weniger als das Skelett eines Individuums von der nämlichen Gröſse, von welchem eben das Muskelfleisch wäre weggenommen worden. Der Schädel hat in seiner Bildung einige entfernte Aehnlichkeit mit dem der weissen Raçe der alten Aegyptier, und die Schneidezähne sind bey den Guanen abgestumpft, wie bey den Mumien, die man an den Ufern des Nils findet. Aber diese Form der Zähne ist ganz künstlich; und bey der genauen Untersuchung der Physionomie der alten Canarier haben geschickte Anatomen *) an den Jochbeinen und dem Unterkiefer

*) *Blumenbach Decas quinta Collect. suae Craniorum diversarum gentium illustr.*, 1808, p. 7.

merkliche Unterschiede von den ägyptischen Mumien erkannt. Wenn man die der Guanen öffnet, so findet man darin die Reste gewürzhafter Pflanzen, unter denen man immer das Chenopodium ambrosioides erkennt: oft sind die Leichname mit Schnüren geziert, an denen kleine Scheiben von gebrannter Erde hängen, welche als Zahlzeichen gedient zu haben scheinen, und den Guippos der Peruaner, der Mexicaner und der Chinesen ähnlich sind.

Da in der Regel die Bevölkerung der Inseln weniger den Veränderungen ausgesetzt ist, welche die Folge von Auswanderungen sind, als jene der Continente, so kann man annehmen, daſs von der Zeit der Carthaginenser und Griechen der Archipel der canarischen Inseln von der nämlichen Menschenraçe bewohnt wurde, welche die normännischen und spanischen Eroberer vorfanden. Das einzige Denkmal, welches geeignet ist, einige Aufklärung über den Ursprung der Guanen zu verbreiten, ist ihre Sprache; aber unglücklicherweise bleiben uns von denselben nur ungefähr hundert und funfzig Worte übrig, deren mehrere die nämliche Gegenstände nach dem Dialekt der verschiednen Inseln bezeichnen. Auſser diesen Worten, welche man sorgfältig gesammelt hat, sind noch kostbare Fragmente in den Benennungen einer groſsen Anzahl von Dörfern, Hügeln und Thälern vorhanden. Die Guanen wie die Basken, die Hindus, die Peruaner und alle ursprüngliche Völker hatten die Orte nach der Beschaffenheit des Bodens, welchen sie anbauten, nach der Form der Felsen, deren Höhlen ihnen zum Schutz dienten, nach der Natur der Bäume, welche die Quellen beschatteten, benannt.

Man hat lange Zeit geglaubt, die Sprache der Guanen habe keine Aehnlichkeit mit den lebenden Sprachen; aber seit die Reise von *Hornemann* und die scharfsinnigen Forschun-

schungen der HH. *Marsden* und *Venture* die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf die Berberen geheftet haben, welche, wie die slavischen Völker, eine unermessliche Landstrecke im nördlichen Afrika einnehmen, hat man erkannt, dafs mehrere guanische Worte gemeinschaftliche Wurzeln mit den Worten der Dialekte *Chilha* und *Gebali* haben.*) Wir führen dabey als Beyspiele an:

Himmel,	auf Guanisch,	*Tigo*;	auf Berberisch,		*Tigot*
Milch	—	— —	*Aho*	— — —	*Acho*
Gerste	—	— —	*Temasen*	— —	*Tomzeen*
Korb	—	— —	*Carianas*	— —	*Carian*
Wasser	—	— —	*Aenum*	— —	*Anan*.

Ich zweifle, ob diese Aehnlichkeit eine Gemeinschaft des Ursprungs beweist; aber sie zeigt alte Verbindungen zwischen den Guanen und Berberen an, einem Gebirgsvolk, mit welchem die Numidier, die Getuler und Garamanten verschmolzen sind, und das sich vom östlichen Ende des Atlas, durch das Harudjé und Fezzan, bis zu den Oasen von Syuah und Audjelah fortzieht. Die Eingebornen der canarischen Inseln nannten sich Guanen, von *Guan*, *Mensch*, wie die Tongusen sich *pye* und *donki* nennen, Worte, welche die nämliche Bedeutung wie *Guan* haben. Uebrigens sind die Nationen, welche die berberische Sprache reden, nicht von einer Raçe; und die Beschreibung, welche *Scylax* in seinem Periples von den Einwohnern von Cerne gibt, einem Hirtenvolk von schlanker Taille und langen Haaren, erinnert an die Züge, welche die guanischen Canarier bezeichnen.

Je mehr man die Sprachen unter einem philosophischen Gesichtspunkt studirt, desto mehr beobachtet man, dafs keine derselben ganz isolirt ist; die Sprache der Guanen **)

*) *Adelung und Vater*, *Mithridates*, T. III. p. 60.

**) Nach den Untersuchungen des Hrn. *Vater* zeigt die guanische

würde es noch weniger scheinen, wenn man Einiges über ihren Mechanismus und grammaticalischen Bau wüsste, zwey wichtigere Elemente, als die Form der Wörter und die Identität der Töne. Es geht mit gewissen Idiomen, wie mit jenen organischen Wesen, welche jeder Classification in der Reihe natürlicher Familien zu widerstreben scheinen. Ihre Isolirung ist nur scheinbar; sie hört auf, so bald man durch Umfassung einer gröſsern Anzahl von Gegenständen dahin gelangt, die Zwischenglieder zu entdecken. Die Gelehrten, welche überall Aegyptier erblikken, wo es Mumien, Hyeroglyphen oder Pyramiden gibt, werden vielleicht glauben, die Raçe des Typhon sey mit den Guanen durch die Berberen verwandt, welche wahre Atlanten sind, zu denen die Tibbos und Tuarycks der Wüste gehören.*) Aber es ist hinreichend, hier zu bemerken, daſs diese Hypothese durch keine Aehnlichkeit der berberischen und coptischen Sprache **) unterstüzt wird, welche man mit Recht als den Ueberrest des alten Aegyptischen ansieht.

Das Volk, welches an die Stelle der Guanen trat, stammt von den Spaniern, und in geringer Anzahl von den Normännern ab. Obgleich diese beyden Raçen seit

Sprache folgende Aehnlichkeiten mit den Sprachen voneinander sehr entfernter Völker; *Hund*, bey den amerikanischen Huronen, *aguienon;* bey den Guanen, *aguyan; Mensch*, bey den Peruanern *cari;* bey den Guanen *coran; König*, bey den afrikanischen Mandingos, *monso;* bey den Guanen *monsey*. Der Name der Insel Gomera findet sich in dem Wort Gomer wieder, welches bey den Berberen einen Stamm bezeichnet. (*Vater*, *Untersuch. über Amerika*, p. 170). Die guanischen Worte *alcorac*, *Gott:* und *almogaron*, *Tempel*, scheinen arabischen Ursprungs; wenigstens bezeichnet in dieser letztern Sprache *almoharram* geheiligt.

*) *Voyage de Hornemann du Caire à Mourzouk*, T. II, p. 406.

**) *Mithridates*, T. III. p. 77.

drey Jahrhunderten dem nämlichen Klima ausgesetzt waren, so unterscheidet sich doch die letztere durch eine gröſsere Weiſse der Haut. Die Abkömmlinge der Norrmänner bewohnen das Thal Teganana, zwischen Punta de Naga und Punta de Hidalgo. Die Namen Grandville und Dampierre finden sich noch ziemlich häufig in diesen Bezirken. Die Canarier sind ein honnettes, nüchternes und religiöses Volk; sie entwickeln weniger Industrie zu Haus, als in fremden Ländern. Ein unruhiger und unternehmender Geist führt diese Insulaner, wie die Biskayer und Catalaner, auf die philippinischen und marianischen Inseln, und nach Amerika überall, wo es eine spanische Niederlassung gibt, von Chili und La Plata bis nach Neu-Mexico. Ihnen verdankt man gröſstentheils die Fortschritte des Ackerbaus in diesen Colonien. Der ganze Archipel enthält nicht 160,000 Einwohner, und die *Isleños* sind vielleicht viel zahlreicher im neuen Continent, als in ihrem alten Vaterland. Die folgende Tabelle enthält Alles, was auf die Statistik dieses Landes Bezug hat:

Archipel der canarischen Inseln.	*Oberfläche in See-Q.Meilen.*	*Absolute Bevölkerung.*				*Relative Bevölkerung. Zahl der Einwohner auf der Q.Meile im Jahr 1790.*
		1678	1745	1768	1790	
Teneriffa . . .	73	49,112	60,210	66,354	70,000	958
Fortaventura	63		7,382	8,863	9.000	142
Gros-Canaria	60	20.458	33.864	41,082	50,000	833
Palma	27	13,892	17,580	19,195	22,600	837
Lancerota . .	26		7,210	9,705	10,000	384
Gomera . . .	14	4,373	6,251	6,645	7.400	528
Ferro	7	3,297	3,687	4,022	5.000	714
In Summa . .	270		136,192	155,866	174,000	644

Die Volkszählungen von 1678, 1745 und 1768 wurden durch *Viera* bekannt gemacht. Die Schätzung von 1790 ist von Hrn. *Ledru.* Die totale Bevölkerung, nach Lord *Macartney*, 196.500, wovon 100,000 auf Teneriffa, 40,000 auf Canaria, 30,000 auf Palma kommen. Die Oberflächen wurden zum erstenmal, mit besondrer Sorgfalt, von Hrn. *Oltmanns* *) nach den Charten von *Borda* und *Varela* berechnet. Weinertrag zu Teneriffa 20 bis 24,000 Pipen, wovon 5000 Malvasier. Jährliche Ausfuhr des Weins 8 bis 9000 Pipen. Total-Ernte des Archipels an Getreide 54,000 *Fanegas* zu hundert Pfund Gewicht. In gewöhnlichen Jahren ist diese Ernte hinreichend für den Verbrauch der Einwohner, die sich gröfstentheils von Mais, von Erdäpfeln und von Bohnen, *Frisoles*, nähren. Der Anbau des Zuckerrohres und der Baumwolle ist unbedeutend, und die grofsen Gegenstände des Handels sind der Wein, die gebrannten Wasser, die Orseille und die Soda. Roher Ertrag, mit Inbegriff des Tabaks-Pachts, 240,000 Piaster.

Ich will hier in keine ökonomisch-politische Untersuchungen über die Wichtigkeit der canarischen Inseln für

*) Oberfläche der canarischen Inseln, genauer in geographischen

die handelnden Völker Europas eingehen. Lange Zeit mit statistischen Forschungen über die spanischen Colonien beschäftigt, und eng mit Personen verbunden, welche wichtige Stellen auf Teneriffa bekleideten, hatte ich Gelegenheit gehabt, während meines Aufenthalts zu Caracas und in der Havannah viele Aufklärungen über den Handel von Sainte-Croix und Orotava zu sammeln. Da aber mehrere Gelehrte die canarischen Inseln nach mir besuchten, schöpften sie aus den nämlichen Quellen, und ich nehme keinen Anstand, dasjenige aus meinem Reisejournal wegzulassen, was mit vieler Genauigkeit in Werken auseinander gesetzt wurde, die vor dem meinigen bekannt gemacht worden sind. Ich werde mich hier auf wenige Bemerkungen beschränken, welche das Gemählde beschliessen sollen, das ich von dem Archipel der canarischen Inseln entworfen habe.

Es verhält sich mit diesen Inseln wie mit Aegypten, der Krimm und so vielen andern Ländern, welche die Reisenden, die durch Contraste Aufmerksamkeit erregen wollen, entweder übermäſsig gelobt oder getadelt haben. Die Einen, welche in Orotava landeten, beschrieben Teneriffa als den Garten der Hesperiden; sie rühmten die Milde des Klimas, die Fruchtbarkeit des Bodens und den Reichthum der Kultur: Andere, genöthigt sich auf Sainte-Croix aufzuhalten, sehen in den glücklichen Inseln nur ein nacktes, dürres Land, von einem unglücklichen und dummen Vol-

Meilen ausgedrückt, wovon 15 auf einen Grad gehen: Teneriffa, $41\frac{3}{8}$; Fortaventura, $35\frac{3}{4}$; Canaria, $33\frac{7}{8}$; Palma, $15\frac{1}{4}$; Lancerota, $14\frac{3}{8}$, und wenn man die kleinen benachbarten Inseln hinzunimmt $15\frac{3}{8}$, Gomera, 8; und Ferro $3\frac{7}{8}$: in Summa, $153\frac{1}{2}$. Man muſs sich wundern, daſs Hr. *Hassel*, in seinem vortrefflichen Werk über die Statistik Europas, den canarischen Inseln eine Bevölkerung von 420,000 Einwohnern und einen Flächenraum von 358 geographischen Meilen zuschreibt. (*Stat. Umriſs*, Heft 1, S. 17).

ke bewohnt. Es schien uns, die Natur habe in diesem Archipel, wie in allen gebirgigen und vulkanischen Ländern ihre Wohlthaten sehr ungleich vertheilt. Die canarischen Inseln leiden im Durchschnitt Mangel an Wasser; aber überall, wo es Quellen, künstliche Wässerungen oder häufige Regen gibt, ist der Boden von der gröfsten Fruchtbarkeit. Das niedere Volk ist arbeitsam, aber seine Thätigkeit entwickelt sich mehr in entlegenen Colonien als auf Teneriffa, wo es Hindernisse vorfindet, welche eine weise Verwaltung allmählig entfernen könnte. Die Auswanderungen werden sich vermindern, wenn man dahin gelangt, die unbebauten Domainengüter unter Privatpersonen zu vertheilen, diejenigen zu verkaufen, welche an Majorate grofser Familien gebunden sind, und nach und nach die Feudalrechte aufzuheben.

Die gegenwärtige Bevölkerung der canarischen Inseln erscheint ohne Zweifel unbedeutend, wenn man sie mit derjenigen mehrerer Gegenden Europas vergleicht. Die Insel Malta, deren fleifsige Bewohner einen beynah von Erde entblösten Felsen bewohnen, ist siebenmal kleiner als Teneriffa, und doch ist sie um das Doppelte bevölkert; aber die Schriftsteller, welche sich darin gefallen, die Entvölkerung der spanischen Colonien mit so lebhaften Farben zu schildern, und welche ihre Ursache der geistlichen Hierarchie zuschreiben, vergessen, dafs seit der Regierung *Philipps* V. die Anzahl der Einwohner überall mehr oder weniger reissend zugenommen hat. Schon ist die verhältnifsmäfsige Bevölkerung auf den canarischen Inseln gröfser als in beyden Castilien, in Estremadura und in Schottland. Der ganze Archipel stellt vereinigt ein gebirgiges Land dar, dessen Flächenraum um ein Siebentheil kleiner ist als jener der Insel Corsica, und der doch die nämliche Anzahl von Einwohnern ernährt.

Ungeachtet die Inseln Fortaventura und Lancerota, welche die am wenigsten bevölkerten sind, Getreide ausführen, während Teneriffa gewöhnlich nur zwey Drittheile seines Bedarfs hervorbringt, so darf man doch daraus nicht folgern, daſs die Zahl der Einwohner aus Mangel an Subsistenz auf dieser letztern Insel sich nicht mehr vermehren könne. Die canarischen Inseln sind noch weit entfernt, die Uebel zu empfinden, welche eine zu groſse Bevölkerung hervorbringt, deren Ursachen Hr. *Malthus* so richtig und scharfsinnig entwickelt hat. Das Elend des Volks hat bedeutend abgenommen, seit man den Anbau der Erdäpfel *) eingeführt, und angefangen hat mehr türkisches Korn als Gerste und Getreide zu säen.

Die Einwohner der canarischen Inseln haben Züge, welche zugleich ein Gebirgsvolk und Insulaner charakterisiren. Um sie recht kennen zu lernen, ist es nicht hinreichend, sie in ihrem Vaterland zu sehen, wo mächtige Hindernisse sich der Entwicklung ihrer Industrie entgegenstellen; man muſs sie in den Steppen der Provinz Caracas, auf dem Rücken der Anden, in den brennenden Ebenen der Philippinen, überall da studieren, wo sie isolirt in den unbewohnten Ländern Gelegenheit hatten, die Energie und Thätigkeit zu entwickeln, welche die wahren Reichthümer eines Colonisten sind.

Die Canarier gefallen sich darin, ihr Land als einen Theil des europäischen Spaniens zu betrachten. Sie haben wirklich die Reichthümer der castilischen Literatur vermehrt. Die Namen eines *Clavijo*, Verfassers des *Pensador*, eines *Viera*, eines *d'Yriarte* und eines *Bétancourt* sind ehrenvoll in den Wissenschaften und in der Literatur bekannt; das canarische Volk ist mit jener Lebhaftigkeit

*) *Tessier et Desautoy, sur l'agriculture des Canaries.* (*Mém. de l'Institut*, T. I, p. 250 und 279.)

der Einbildungkraft begabt, welche die Einwohner von Andalusien und Granada auszeichnet, und es ist zu hoffen, daſs die glücklichen Inseln, wo der Mensch, wie überall, die Wohlthaten und Strenge der Natur erfährt, eines Tags durch einen eingebornen Dichter würdig besungen werden.

Drittes Capitel.

Ueberfahrt von Teneriffa nach den Küsten des südlichen Amerikas. — Erkennung der Insel Tabago. — Ankunft zu Cumana.

Wir verliessen die Rhede von Sainte-Croix den 25sten Junius Abends, und richteten unsern Lauf gegen das südliche Amerika. Der Wind wehte stark von Nord-Ost, und das Meer hatte kurze und gedrängte Wellen wegen dem Widerstand der Ströme. Wir verloren bald die canarischen Inseln aus dem Gesicht, deren hohe Berge mit einem röthlichen Dunst bedeckt waren. Der Pic allein erschien bisweilen durch helle Streifen, ohne Zweifel, weil der Wind, welcher in den hohen Gegenden der Luft herrschte, von Zeit zu Zeit die Wolken zerstreute, welche den Piton umgaben. Wir empfanden zum erstenmal, wie lebhaft die Empfindungen sind, welche der Anblick der Länder zurücklässt, die an den Gränzen der heiſsen Zone liegen, und in denen sich die Natur zugleich so reich, so imposant und so wundervoll zeigt. Unser Aufenthalt auf Teneriffa war von kurzer Dauer gewesen, und doch trennten wir uns von dieser Insel, als wenn wir sie während einer langen Zeit bewohnt hätten.

Unsere Ueberfahrt von Sainte-Croix nach Cumana, dem östlichsten Hafen des festen Landes, gehörte unter die schönsten. Wir durchschnitten den Wendekreis des Krebses den 27sten; und ungeachtet der Pizarro kein sehr guter Segler war, durchliefen wir doch in zwanzig Tagen den Raum von neunhundert Meilen, welcher die Küsten von Afrika von denen des neuen Continents scheidet. Wir kamen 50 Meilen westlich vom Cap Bojador, dem Cap Blanc und den Inseln des grünen Vorgebirgs vorbey. Einige Landvögel, welche die Heftigkeit des Winds auf die weite See getrieben hatte, folgten uns während mehrerer Tage. Wenn wir nicht vermittelst der Seeuhren genau unsere Länge gekannt hätten, wären wir in Versuchung gerathen zu glauben, dafs wir uns sehr nahe an den Küsten von Afrika befänden.

Unser Weg war der nämliche, den alle nach den Antillen bestimmte Schiffe seit der ersten Reise des *Columbus* nahmen. Man verliert schnell an Breite, und zwar fast ohne an Länge zu gewinnen, von der Parallele Maderas an bis zu dem Wendekreis; ist man in der Zone angekommen, wo die regelmäfsigen Winde beständig sind, so durchschifft man den Ocean, von Osten nach Westen, auf einem ruhigen und stillen Meer, welches die spanischen Seefahrer den Golf der Damen, *el Golfo de las Damas*, nennen. Wir erfuhren wie alle die, welche diese Gegenden besucht haben, dafs in dem Mafs, als man westwärts kommt, die regelmäfsigen Winde, die Anfangs von Ost-Nord-Ost wehten, zu Ostwinden werden.

Diese Winde, deren am allgemeinsten angenommene Theorie in einer berühmten Abhandlung von *Hadley* *)

*) Das Daseyn einer Strömung in der obern Luft, welche beständig von dem Aequator gegen die Pole, und einer untern Strömung, welche von den Polen gegen den Aequator geht, wurde schon durch *Hooke* erkannt, wie Hr. *Arago* gezeigt hat. Die

auseinandergesetzt ist, sind ein viel verwickelteres Phänomen *), als viele Physiker glauben. In dem atlantischen Ocean hat die Lage in Absicht auf Länge, wie die Abweichung der Sonne, Einfluſs auf die Richtung und auf die regelmäſsigen Winde. Auf der Seite des neuen Continents, in beyden Hemisphären, rücken diese Gränzen 8 bis 9 Grade über den Wendekreis hinaus, während in der Nachbarschaft von Afrika die veränderlichen Winde weit über die Parallele von 28 und 27 Graden hinaus herrschen. Es ist für die Fortschritte der Meteorologie und der Schifffahrt zu bedauern, daſs die Veränderungen, welche die Strömungen der Aequinoctial-Atmosphäre im stillen Meer erleiden, viel weniger bekannt sind, als die Veränderungen, welche diese nämlichen Strömungen in einem viel engern und durch die Nähe der Küsten von Guinea und Brasilien influenzirten See-Bassin darbieten. Die Schifffahrer wissen seit Jahrhunderten, daſs in dem atlantischen Ocean der Aequator nicht mit der Linie zusammenfällt, welche die regelmäſsigen Nord-Ostwinde von den allgemeinen Süd-Ostwinden scheidet. Diese Linie befindet sich, wie *Halley* **) sehr richtig beobachtet hat,

Ideen dieses berühmten englischen Physikers sind in einer Rede über die Erdbeben entwickelt, welche im Jahr 1686 gedruckt wurde. „Ich glaube", fügt er hinzu, „daſs mehrere Erscheinungen, welche die Atmosphäre und der Ocean zeigen, besonders die Winde, sich durch Polarströmungen erklären lassen." (*Hooke's Posthumous Works*, p. 364.) Diese merkwürdige Stelle wird von *Hadley* nicht citirt. (*Phil. Trans.* Vol. XXXIX, p. 58); auf einer andern Seite tritt *Hooke*, indem er direkt von den regelmäſsigen Winden spricht, (*Post. Works*, p. 88 und 363) der irrigen Theorie des *Galilei* bey, welcher einen Unterschied in der Schnelligkeit der Bewegung der Erde und der Luft annimmt.

*) *Mém. de l'Acad.*, 1760, p. 18. *D'Alembert*, *sur les causes gén. des vents*, p. 5.

**) *Phil. Trans.* Vol. XVI, p. 154. *Ulloa Conversaciones*, p. 108.

in 3 bis 4 Graden nördlicher Breite; und wenn ihre Lage die Wirkung eines längern Aufenthalts der Sonne in der nördlichen Hemisphäre ist, so scheint sie zu beweisen, daſs sich die Temperaturen der beyden Hemisphären*) wie 11 : 9 verhalten. Wir werden in der Folge dieses Werks sehen, wenn von dem Theil der Atmosphäre die Rede seyn wird, welcher sich über das Südmeer erstreckt, daſs westwärts von Amerika die regelmäſsigen Süd-Ostwinde weniger über den Aequator hinausreichen, als sie dies im atlantischen Ocean thun. In der That kann der Unterschied, mit welchem die Luftschichten von den beyden Polen gegen den Aequator zurückströmen, nicht der nämliche seyn in allen Graden der Länge, d. h. in verschiednen Punkten der Erde, wo die Continente sehr verschiedne Breiten haben, und wo sie sich mehr oder weniger gegen die Pole verlängern.

Es ist bekannt, daſs bey der Ueberfahrt von Sainte-Croix nach Cumana, so wie bey der von Acapulco nach den Philippinen, die Matrosen beynahe nicht nöthig haben, die Segel zu berühren. Man schifft in diesen Gegenden, wie wenn man einen Fluſs hinabführe, und es ist glaublich, daſs es keine sehr gewagte Unternehmung wäre, diese Reise in einer Chaluppe ohne Verdeck zu machen. Weiter westlich, an den Küsten von Santa-Martha und im Golf von Mexico, weht der Landwind heftig und macht das Meer sehr unruhig.**)

*) *Prévost, sur les limites des vents alisés. Journ. de Phys.*, T. XXXVIII, p. 369. Wenn man mit *Aepinus* annimmt, daſs die südliche Hemisphäre nur um $\frac{1}{14}$ kälter ist als die nördliche, so gibt die Rechnung für die nördliche Gränze der regelmäſsigen Winde Ost-Süd-Ost, die Parallele von 1° 28′.

**) Die spanischen Seeleute bezeichnen die starken regelmäſsigen Winde zu Carthagena in Indien mit dem Ausdruck *los brisotes de Santa Martha*, und in dem Golf von Mexico durch die Be-

In dem Maſs, als wir uns von den Küsten Afrikas entfernten, wurde der Wind schwächer: oft war mehrere Stunden lang Windstille, und diese kleinen Windstillen wurden regelmäſsig durch elektrische Phänomene unterbrochen. Schwarze dichte Wolken mit bestimmten Umrissen bildeten sich im Osten: man hätte geglaubt, ein jäher Windstoſs würde zum Einziehen und Niederlassen der Segel nöthigen, aber bald wehte der Wind von Neuem frisch: es fielen einige groſse Regentropfen, und das Gewitter zerstreute sich, ohne daſs man donnern gehört hätte. Es war merkwürdig, während dieser Zeit die Wirkung einiger schwarzen, isolirten und sehr niedern Wolken zu beobachten, welche über dem Zenith weggingen. Man empfand stufenweise die Vermehrung oder Verminderung der Stärke des Windes, je nachdem kleine Partien bläschenförmiger Dünste sich näherten oder entfernten, ohne daſs das Electrometer, mit einer langen Metallstange und einem brennenden Dacht versehen, eine Veränderung in der electrischen Spannung der niedern Luftschichten angezeigt hätten. Durch Hülfe dieser kleinen Windstöſse, welche mit völligen Windstillen abwechseln, gelangt man in den Monaten Junius oder Julius von den canarischen Inseln nach den Antillen oder an die Küsten des südlichen Amerikas. In der heiſsen Zone folgen sich die meteorologischen Phänomene auf eine äuſserst gleichförmige Art, und das Jahr 1803 wird lange Zeit in den Annalen der Schifffahrt merkwürdig seyn, weil mehrere Schiffe, welche von Cadix nach Caracas gingen, genöthigt wurden, in 14° Breite und 48° Länge wegen eines sehr starken Windes beyzulegen, welcher mehrere Tage von Nord-Nord-

nennung *las brizas pardas*. Diese letztern Winde sind von einem grauen und wolkigen Himmel begleitet.

West wehte. Welche aufserordentliche Unterbrechung mufs man nicht in dem Gang der Luftströme voraussetzen, um einen Wirbelwind zu erklären, der ohne Zweifel zugleich die Regelmäfsigkeit der stündlichen Veränderungen des Barometers zerstört haben wird.

Einige spanische Schifffahrer schlugen neuerlich, um nach den Antillen und an die Küsten des festen Landes zu gehen, einen von demjenigen völlig verschiednen Weg vor, welcher von *Christoph Columbus* gemacht wurde. Sie rathen, nicht südlich zu steuern, um die regelmäfsigen Winde zu gewinnen, sondern zu gleicher Zeit die Länge und Breite, auf einer Diagonal-Linie von dem Cap Saint-Vincent bis nach Amerika zu verändern. Diese Methode, bey welcher man seinen Weg verkürzt, indem man den Wendekreis ungefähr zwanzig Grade westlich von dem Punkt durchschneidet, wo ihn gewöhnlich die Piloten durchschneiden, wurde mehreremale mit Erfolg von dem Admiral *Gravina* befolgt. Dieser erfahrne Seemann, welcher in der Schlacht von Trafalgar einen rühmlichen Tod fand, kam im J. 1802 auf diesem schiefen Weg zu St. Domingo mehrere Tage vor der französischen Flotte an; ungeachtet Befehle des Hofes von Madrid ihn genöthigt hatten, mit seiner Eskader in dem Hafen von Ferrol einzulaufen, und daselbst einige Zeit zu verweilen.

Das neue System der Schifffahrt kürzt den Weg von Cadix nach Cumana um ein Zwanzigtheil ab; aber da man nur in 40° Länge an den Wendekreis kommt, so gibt man sich dem Zufall preis, länger mit den veränderlichen Winden, welche bald aus Süden, bald aus Süd-Westen wehen, kämpfen zu müssen. In dem alten System ist der Nachtheil, einen längern Weg machen zu müssen, durch die Gewifsheit compensirt, die regelmäfsigen Winde früher zu finden, und sie während eines gröfsern Theils der Ueberfahrt benutzen zu können. Während meines

Aufenthalts in den spanischen Colonien sah ich mehrere Kauffarthey-Schiffe ankommen, welche die Furcht vor den Corsaren bestimmt hatte, den schiefen Weg zu wählen, und deren Ueberfahrt ausserordentlich kurz war: doch nur nach wiederholten Erfahrungen wird man mit Gewissheit über einen Gegenstand entscheiden können, welcher wenigstens eben so wichtig ist, als die Wahl des Meridians, in welchem man den Aequator bey der Schifffahrt von Europa nach Buenos Ayres oder nach dem Cap Horn durchschneiden muss.

Nichts gleicht der Schönheit und Milde des Klimas in der Aequinoctial-Gegend des Oceans. Während der regelmässige Wind stark wehte, hielt sich der Wärmemesser den Tag über auf 23 und 24 Graden, und während der Nacht zwischen 22 und 22,5 Graden. Um allen Reiz dieser glücklichen, dem Aequator nahen, Gegenden vollkommen zu empfinden, muss man in einer sehr rauhen Jahreszeit die Reise von Acapulco oder von den Küsten von Chili nach Europa gemacht haben. Welcher Contrast zwischen den stürmischen Meeren der nördlichen Breiten und diesen Gegenden, wo die Ruhe der Natur niemals gestört wird! Wenn die Rückkehr von Mexico oder von dem südlichen Amerika nach den Küsten von Spanien eben so schnell und angenehm wäre, als die Ueberfahrt von dem alten in den neuen Continent, so würde die Zahl der Europäer, welche sich in den Colonien niedergelassen haben, weit unbeträchtlicher seyn, als wir es gegenwärtig sehen. Das Meer, welches die azorischen und bermudischen Inseln umströmt, und welches man durchschifft, wenn man in hohen Breiten nach Europa zurückkehrt, wird von den Spaniern durch die sonderbare Benennung *Golfo de las Yeguas* *) bezeichnet.

*) Golf der Lastthiere.

Die Colonisten, welche nicht an das Meer gewöhnt sind, und welche lange Zeit abgesondert in den Wäldern von Guiana, in den Savanen von Caracas, oder auf den Cordilleren von Peru gelebt haben, fürchten die Nähe der bermudischen Inseln mehr, als die Einwohner von Lima heut zu Tage die Fahrt ums Cap Horn. Sie übertreiben sich die Gefahr einer Schiffahrt, welche nur im Winter gefährlich ist. Sie verschieben von Jahr zu Jahr die Ausführung eines Vorhabens, welches ihnen gewagt scheint, und sehr oft überrascht sie der Tod mitten unter den Zubereitungen, welche sie zu ihrer Rückkehr machen.

Nördlich von der Insel des grünen Vorgebirgs begegneten wir grofsen Partien von Meergras, oder schwimmendem Varech. Es war die Meertraube, Fucus natans, welche nur vom Aequator bis zum 40sten Grad nördlicher und südlicher Breite auf Felsen, die vom Meer bedeckt sind, wächst. Diese Algen scheinen hier, wie südwestlich von Neuland, die Gegenwart von Strömungen anzuzeigen. Man mufs die Gegenden, welche an zerstreuten Seegräsern reich sind, nicht mit jenen Bänken von Seepflanzen vergleichen, welche *Columbus* grofsen Weiden vergleicht, und deren Gegenwart die Schiffsmannschaft der Santa-Maria im 42° der Länge in Furcht versetzte. Bey der Vergleichung einer grofsen Anzahl von Reisebeschreibungen versicherte ich mich, dafs es im nördlichen Theil des atlantischen Oceans zwey von einander sehr verschiedne Bänke von Algen gibt. Die ausgedehnteste *) findet sich etwas westlich vom Meridian

*) Es scheint, dafs phönizische Schiffe, in 30 Tagen Schifffahrt und durch den Ostwind getrieben, bis an das *Grasmeer* gekommen sind, welches die Portugiesen und Spanier *Mar de Zargasso* nennen. Ich zeigte an einem andern Ort, dafs die Stelle des *Aristoteles, de Mirabil., ed. Duval,* p. 1157 nicht auf die Küsten

von Fayal, einer der azorischen Inseln, zwischen 25 und 36 Graden der Breite. Die Temperatur des Oceans ist in diesen Gegenden 16 bis 20 Grade, und die Nord-Westwinde, die daselbst bisweilen heftig wehen, treiben schwimmende Inseln von Varech in geringe Breiten bis in die Parallelen von 24 und selbst 20 Graden. Die Schiffe, welche entweder von Mondevideo oder vom Cap der guten Hoffnung nach Europa zurückkehren, durchschiffen diese Bänke von Fucus, welche die spanischen Piloten als gleich entfernt von den kleinen Antillen und von den canarischen Inseln ansehen: sie dient ihnen wenigstens, ihre Länge zu rectificiren. Die zweyte Bank von Fucus ist wenig bekannt: sie nimmt einen viel kleinern Raum in 22 und 26 Graden der Breite, achtzig Seemeilen westlich vom Meridian der Bahamen ein. Man begegnet ihr, wenn man von den Caiquen nach den Bermuden geht.

Ob man gleich Arten von Varech *) beobachtet hat, deren Stämme bey 800 Fuſs Länge haben, und obschon diese See-Cryptogamen sehr schnell wachsen, so ist es doch nichts desto weniger gewiſs, daſs in den Gegenden, welche wir eben beschrieben, die Tangen, weit entfernt, auf dem Boden angeheftet zu seyn, in losgemachten Partien auf der Oberfläche des Wassers schwimmen. In diesem Zustand kann die Vegetation nicht längere Zeit

von Afrika bezogen werden kann, wie eine analoge Stelle im Periples des *Scylax*. *Tableaux de la Nat.* T. I, p. 98. In der Voraussetzung, daſs das mit Kraut erfüllte Meer, welches den Gang der phönicischen Schiffe aufhielt, das *Mar de Zargasso* war, hat man nicht nöthig anzunehmen, daſs die Alten das atlantische Meer über den 30sten Grad westlicher Länge vom Meridian von Paris hinaus durchschifft haben.

*) Der *Baudreux* der Maluinen; *Fucus giganteus*, *Forster*; oder *Laminaria pyrifera*, *Lamour*.

Zeit fortdauern, als sie es in einem von seinem Stamm getrennten Baumzweig thun würde; und um zu erklären, wie bewegliche Massen seit Jahrhunderten an den nämlichen Stellen bleiben können, muſs man annehmen, daſs sie ihren Ursprung Felsen verdanken, welche vom Meer bedeckt sind, und die in vierzig bis sechzig Faden Tiefe beständig das wieder ersetzen, was durch den Aequinoctialstrom hinweggeführt wird. Dieser Strom führt die Traube des Wendekreises in hohe Breiten, gegen die Küsten von Norwegen und Frankreich, und es ist nicht, wie einige Seeleute glauben, der *Gulf stream*, welcher die Tange südlich von den Azoren anhäuft. *) Es wäre zu wünschen, daſs die Schifffahrer häufiger in diesen, mit Kräutern bedeckten, Gegenden die Sonde auswerfen würden; denn man versichert, daſs holländische Piloten, von der Bank von Neuholland bis an die Küsten von Schottland, eine Reihe von Untiefen gefunden haben, indem sie Schnüre anwendeten, die aus seidenen Fäden zusammengesetzt waren. **)

Die Ursachen, durch welche die Algen in Tiefen hinweggerissen werden, wo man gewöhnlich glaubt, daſs das Meer wenig bewegt sey, sind nicht hinreichend bekannt. Wir wissen blos durch die schönen Beobachtungen des Hrn. *Lamouroux*, daſs wenn die Tangen vor der Entwicklung ihrer Fruchttheile aufs stärkste an den Felsen hängen, man sie im Gegentheil nach dieser Epoche, oder während der Jahrszeit, welche ihre Vegetation, wie die der Landpflanzen, unterbricht, leicht hinwegnehmen kann. Die Fische und die Mollusken, welche an den Stämmen der Seegräser nagen, mögen

*) *Barrow*, *Voyage à la Cochinchine*, T. I. p. 93.

**) *Fleurieu*, *Voyage de l'Isis*, T. I. p. 524. (*La Billardière*, *Voyage*, T. I. p. 331.)

ohne Zweifel auch dazu beytragen, sie von ihren Wurzeln zu trennen.

Von dem 22sten Grad der Breite an fanden wir die Oberfläche des Meers mit fliegenden Fischen *) bedeckt; sie schwangen sich zwölf, fünfzehn und selbst achtzehn Fuſs hoch in die Luft und fielen auf das Verdeck zurück. Ich nehme keinen Anstand, auf einen Gegenstand zu kommen, dessen die Reisenden eben so oft erwähnen, als der Delphine, der Hayen, der Seekrankheit und des Leuchtens der Meereswellen. Es gibt keinen dieser Gegenstände, welcher nicht noch lange Zeit den Physikern interessante Beobachtungen darbieten kann, vorausgesetzt, daſs sie daraus ein besonderes Studium machen. Die Natur ist eine unerschöpfliche Quelle von Untersuchungen, und so wie sich der Kreis der Wissenschaften erweitert, bietet sie denen, welche sie zu fragen verstehen, neue Seiten dar, von welchen man sie noch nicht untersucht hatte.

Ich habe der fliegenden Fische erwähnt, um die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf die enorme Gröſse ihrer Schwimmblase zu lenken, die in einem Individuum von 6,4 Zollen schon 3,6 Zoll Länge und 0,9 Breite hat, und $3\frac{1}{2}$ Kubikzoll Luft enthält. Da diese Blase mehr als die Hälfte des ganzen Thiers einnimmt, so ist es wahrscheinlich, daſs sie dazu beyträgt, ihm Leichtigkeit zu geben. Man könnte sagen, dieser Luftbehälter diene ihm mehr zum Fliegen als zum Schwimmen; denn es beweisen die Erfahrungen **), welche Hr. *Provenzal* und ich gemacht haben, daſs dieses Organ selbst bey denjenigen Gattungen, welche damit versehen sind, zu den

*) Exocœtus volitans.

**) *Recherches sur la respiration des poissons et sur la vessie aërienne*, in den *Mém. de la Societé d'Arcueil*, T. II. p. 359.

Bewegungen des Aufsteigens gegen die Oberfläche des Wassers nicht unumgänglich nothwendig ist. Bey einem jungen Exocœtus von 5,8 Zoll Länge, bot jede der Brustflossen, welche als Flügel dienen, der Luft schon eine Oberfläche von $3\frac{7}{10}$ Quadratzollen dar. Wir sahen, daſs die neun Nervenstränge, welche zu den zwölf Strahlen dieser Flossen gehen, beynahe dreymal so groſs sind, als die Nerven, welche zu den Bauchflossen gehören. Wenn man durch die galvanische Electricität die ersteren von diesen Nerven reizt, so entfernen sich die Strahlen, an welchen die Haut der Brustflosse befestigt ist, mit einer fünfmal gröſsern Kraft, als die andern Flossen sich bewegen, wenn man sie mit den nämlichen Metallen galvanisirt. Auch ist der Fisch fähig, sich in horizontaler Richtung, bis in eine Entfernung von 20 Fuſs, fortzuschwingen, ehe er von Neuem die Oberfläche des Meers mit dem Ende seiner Flossen berührt. Man hat sehr schicklich diese Bewegung mit der eines platten Steins verglichen, welcher einen oder zwey Fuſs hoch über die Wellen aufhüpft. Ungeachtet der erstaunlichen Geschwindigkeit dieser Bewegung kann man sich überzeugen, daſs das Thier während des Sprungs die Luft schlägt, das heiſst, daſs es abwechselnd die Brustflossen öffnet und schlieſst. Die nämliche Bewegung *) wurde bey dem fliegenden Scorpenus der Flüsse Japan's beobachtet, der ebenfalls eine groſse Schwimmblase enthält, während die meisten Scorpenen, welche nicht fliegen, derselben ermangeln. **) Die Exocœtus, wie fast alle mit Bronchien versehenen Thiere, haben den Vorzug, ***)

*) *Lacépède, Hist. nat. des poissons.* T. III. p. 290.

**) S. porcus, S. scrofa, S. dactyloptera. *Delaroche, Ann. du Muséum*, T. XIV. p. 189.

***) *Mém. d'Arcueil,* T. II. p. 397.

ziemlich lang und mit denselben Organen eben so wol im Wasser als in der Luft athmen zu können, das heifst, den Sauerstoff der Atmosphäre wie dem Wasser, in welchem er aufgelöst ist, zu entziehen. Sie bringen einen grofsen Theil ihres Lebens in der Luft zu, aber dieses Leben ist nichts desto weniger unglücklich. Wenn sie das Meer verlassen, um der Gefräfsigkeit der Doraden zu entgehen, so finden sie in der Luft Fregatten, Albatrossen und andere Vögel, welche sie im Flug erhaschen. So werden an den Ufern des Oronoco Schaaren von Cavien,*) welche das Wasser verlassen, um den Crocodillen zu entgehen, an dem Strande ein Raub der Jaguare.

Ich zweifle indessen, dafs die fliegenden Fische sich einzig deswegen über das Wasser schwingen, um sich der Verfolgung ihrer Feinde zu entziehen. Den Schwalben ähnlich, bewegen sie sich zu Tausenden in gerader Linie und in einer, beständig jener der Wellen entgegengesetzten, Richtung. In unsern Klimaten sieht man oft an den Ufern eines Flusses, dessen klares Wasser von den Strahlen der Sonne getroffen wird, einzelne Fische, die folglich keinen Grund zur Furcht haben, über die Oberfläche hüpfen, als ob sie ein Vergnügen daran fänden, Luft zu athmen. Warum sollten diese Belustigungen nicht häufiger und von längerer Dauer bey den Exocœten seyn, denen es durch die Gestalt ihrer Brustflossen und durch ihr geringes specifisches Gewicht**) aufserordentlich leicht wird, sich in der Luft zu erhalten? Ich lade die Naturforscher ein, zu untersuchen, ob andere fliegende Fische z. B. der Exocœtus exiliens, die Trigla volitans und die

*) Cavia capybara, L.

**) *Cuvier*, in den *Ann. du Muséum*, T. XIV. p. 165; und *Delaroche, ebendaselbst*, p. 262 (Note).

T. hirundo eine eben so große Schwimmblase haben, als der Exocœtus der Tropen. Dieser letztere folgt dem warmen Wasser des *Gulf-stream*, wenn es gegen den Norden zurückströmt. Die Schiffsjungen ergetzen sich daran, ihm einen Theil der Brustflossen abzuschneiden, und versichern, daſs diese Flügel sich wieder erzeugen, was mir wenig mit den Thatsachen übereinzustimmen scheint, welche bey andern Familien von Fischen beobachtet worden sind.

Zu der Zeit, als ich Paris verlieſs, hatten Versuche, welche auf Jamaika durch den Doctor *Brodbelt* *) über die in der Schwimmblase des Schwertfisches **) enthaltene Luft angestellt wurden, einige Naturforscher glauben gemacht, unter den Tropen sey bey den Seefischen dieses Organ mit reinem Sauerstoffgas angefüllt. Von dieser Idee im Voraus eingenommen, war ich erstaunt, in der Schwimmblase der Exocœten nur 0,04 Sauerstoff, bey 0,94 Stickstoff und 0,02 Kohlensäure zu finden. Die Proportion dieser letztern Luft, welche durch die Absorbtion des Kalkwassers in graduirten Röhren ***) gemessen wurde, schien beständiger zu seyn, als die des Sauerstoffs, von dem einige Individuen beynahe die doppelte Menge darboten. Nach den sonderbaren Erscheinungen, welche von den HH. *Biot*, *Configliachi* und *Delaroche* †) beob-

*) *Duncan's Ann. of Medecine*, 1796, p. 393. *Nicholson's Journ. of Nat. Phil.*, Vol. I. p. 284.

**) Xiphias gladias, *Lin.*

***) Anthracometres, gekrümmte und mit einer weiten Kugel versehene Röhren. Man sehe meine *Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises, erste Tafel.*

†) *Mém. d'Arcueil*, Vol. I. p. 257. *Ann. du Mus.* T. XIV. p. 184 — 217 u. 245 — 289. *Configliachi sull' analisi dell' aria contenuta nella vesica natatoria*, *Pavia*, 1809. Während acht Monaten mit Versuchen über das Athmen der Fische beschäftigt, beobachte-

achtet wurden, kann man annehmen, daſs der Schwertfisch, der von Hrn. *Brodbelt* secirt wurde, die untern Schichten des Oceans bewohnt hatte, wo einige Fische *) bis zu 0,92 Sauerstoff in ihrer Schwimmblase enthalten.

Den ersten Julius, in 17° 42′ Breite und 34° 21′ Länge, begegneten wir den Trümmern eines verunglückten Schiffes. Wir bemerkten einen Mastbaum, welcher mit schwimmendem Varech bedeckt war. Dieser Schiffbruch konnte nicht in einer Zone Statt gefunden haben, wo das Meer beständig schön ist. Vielleicht kamen diese Trümmer von den stürmischen Meeren des Nordens, und werden vielleicht nun wieder durch jene auſserordentliche Umdrehung, welche die Fluthen des atlantischen Oceans in der nördlichen Hemisphäre erleiden, an den nämlichen Punkt zurückgebracht, wo das Schiff verunglückt war.

Den 3ten und 4ten durchschifften wir denjenigen Theil des Oceans, wo die Charten die Bank **) des Maal-Stroom anzeigen: gegen die Nacht änderte man die Richtung, um dieser Gefahr zu entgehen, deren Wirklichkeit eben so ungewiſs ist, als die der Inseln Fonseco und St. Anna. ***) Es

ten wir, Hr. *Provenzal* und ich, daſs die Fische nicht blos Sauerstoff, sondern auch Stickstoff absorbiren, und daſs die Menge dieses absorbirten Stickstoffs bey Individuen der nämlichen Art verschieden ist. Es fehlt viel, daſs das eingeathmete Oxygen durch die Kohlensäure dargestellt werde, welche die Fische von der ganzen Oberfläche ihres Körpers ausdünsten; und diese Thatsachen deuten darauf hin, daſs die Verhältnisse des Sauerstoffs und Stickstoffs in der Schwimmblase verschieden sind, je nachdem die Lebensthätigkeit der Bronchien und der Haut durch den gröſsern oder geringern Druck modifizirt wird, welchen der Fisch in verschiednen Tiefen erleidet.

*) Trigla cucullus.

**) *Borda*, *Voyage de la Flore*, T. II. p. 314.

***) Die Charten von *Jefferys* und von *Van Keulen* zeigen vier Inseln an, welche nur eingebildete Gefahren sind: die Inseln Garca und

wäre vielleicht klüger gewesen, den nämlichen Weg fortzusetzen. Die alten Charten sind voll von Zeichen, daſs man auf der Huth seyn solle, von denen einige wirklich gegründet sind; der gröſste Theil aber rührt von jenen optischen Täuschungen her, welche häufiger auf dem Meer, als im Innern der Länder vorkommen. Die Lage der wahren Gefahren ist allgemein fast blindlings angegeben; sie wurden von Piloten gesehen, welche ihre Länge nur bis auf einige Grade hin kannten, und vielleicht ist man am sichersten, keinen Klippen oder Brandungen zu begegnen, wenn man gerade auf die Punkte zufährt, wo sie auf den Charten angezeigt sind. Als wir uns dem eingebildeten Maal-Stroom näherten, beobachteten wir keine andere Bewegung in dem Wasser, als die Wirkung einer Strömung, welche nach Nord-West ging, und die uns hinderte, so viel an Breite zu verlieren als wir wünschten. Die Stärke dieser Strömung nimmt in dem Maſse zu, als man sich dem neuen Continent nähert; sie wird durch die Form der Kü-

St. Anna, westlich von den Azoren; die grüne Insel (44°52′ Breite, 28°30′ Länge) und die Insel Fonseco (13°,15′ Breite, 57° 10′ Länge). Wie kann man an das Daseyn von vier Inseln glauben, in Gegenden, welche von Tausenden von Schiffen durchzogen werden, wenn von so vielen kleinen Klippen und Sandbänken, die von leichtgläubigen Piloten seit einem Jahrhundert angekündigt wurden, sich kaum zwey oder drey als wirklich vorhanden befunden haben? Was die allgemeine Frage betrifft, mit welchem Grad von Wahrscheinlichkeit man annehmen könne, daſs man zwischen Europa und Amerika eine auf eine Seemeile sichtbare Insel entdecken werde, so könnte man sie einem strengen Calcul unterwerfen, wenn man die Zahl der Schiffe kennte, welche seit drey Jahrhunderten jährlich den atlantischen Ocean durchschiffen, und wenn man auf die ungleiche Vertheilung dieser Schiffe in verschiednen Gegenden Rücksicht nähme. Wenn, nach der Annahme von *Van-Keulen*, der Maal-Stroom in 16° 0′ Breite und in 39° 30′ Länge vorhanden wäre, so hätten wir ihn den 4ten Julius durchschnitten.

sten von Brasilien und Guiana modificirt, und nicht durch die Fluthen des Oronoco und des Amazonenstroms, wie einige Physiker behaupten.

Seit wir in die heiſse Zone eingetreten waren, konnten wir jede Nacht die Schönheit des südlichen Himmels nicht genugsam bewundern, welcher in dem Maſs, als wir nach Süden vorrückten, neue Sternbilder unsern Augen entfaltete. Man hat ein wunderbar unbekanntes Gefühl, wenn man bey der Annäherung gegen den Aequator, und besonders, wenn man von der einen Hemisphäre in die andere übergeht, allmählig die Sterne niederer werden und zuletzt verschwinden sieht, welche man von seiner ersten Kindheit an kennt. Nichts erinnert einen Reisenden lebhafter an die unermessliche Entfernung seines Vaterlandes, als der Anblick eines neuen Himmels. Die Gruppirung der groſsen Sterne, einige zerstreute Nebelsterne, welche an Glanz mit der Milchstraſse wetteifern; und Räume, welche durch eine auſserordentliche Schwärze ausgezeichnet sind, geben dem südlichen Himmel eine eigenthümliche Physionomie. Dieses Schauspiel setzt selbst die Einbildungkraft derjenigen in Bewegung, welche, ohne Unterricht in den höhern Wissenschaften, das Himmelsgewölbe gern betrachten, wie man eine schöne Landschaft oder eine majestätische Aussicht bewundert. Man hat nicht nöthig Botaniker zu seyn, um die heiſse Zone bey dem bloſsen Anblick der Vegetation zu erkennen; ohne Kenntniſs in der Astronomie erlangt zu haben, ohne mit den Himmels-Charten von *Flamstead* und *la Caille* vertraut zu seyn, fühlt man, daſs man nicht in Europa ist, wenn man das ungeheure Sternbild des Schiffs, oder die phosphorescirenden Wolken Magellans am Horizont aufsteigen sieht. Die Erde und der Himmel, Alles nimmt in der Aequinoctial-Gegend einen exotischen Charakter an.

Die niedern Gegenden der Luft waren seit einigen Tagen mit Dämpfen angeschwängert. Wir sahen erst in der Nacht vom 4ten zum 5ten Julius, im 16ten Grad der Breite, das Kreuz des Südens zum erstenmal deutlich: es war stark geneigt und erschien von Zeit zu Zeit zwischen Wolken, deren Mittelpunkt von dem Wetterleuchten gefurcht, ein silberfarbenes Licht zurückwarf. Wenn es einem Reisenden erlaubt ist, von seinen persönlichen Rührungen zu reden, so setze ich hinzu, daſs ich in dieser Nacht einen der Träume meiner ersten Jugend in Erfüllung gehen sah.

Wenn man anfängt, den Blick auf geographische Charten zu heften und die Beschreibungen der Reisenden zu lesen, so fühlt man eine Art von Vorliebe für gewisse Länder und Klimate, von welcher man sich in einem höhern Alter nicht wohl Rechenschaft geben kann. Diese Eindrücke haben einen merkbaren Einfluſs auf unsere Entschlüsse; und wir suchen uns wie instinktmäſsig mit den Gegenständen in Beziehung zu setzen, welche seit langer Zeit einen geheimen Reiz für uns hatten. In einer Epoche, wo ich den Himmel studirte, nicht um mich der Astronomie zu widmen, sondern um die Sterne kennen zu lernen, wurde ich von einer Furcht in Bewegung gesetzt, welche denjenigen unbekannt ist, die eine sitzende Lebensart lieben. Es schien mir schmerzhaft, der Hoffnung zu entsagen, die schönen Sternbilder zu sehen, welche in der Nähe des Südpols liegen. Ungeduldig, die Gegenden des Aequators zu durchwandern, konnte ich die Augen nicht gegen das gestirnte Gewölbe des Himmels erheben, ohne an das Kreuz des Südens zu denken, und ohne mir die erhabne Stelle des *Dante* ins Gedächtniſs zurückzurufen, welche die berühmtesten Commentatoren auf dieses Sternbild bezogen haben:

Jo mi volsi a man destra e posi mente
All' altro polo e vidi quattro stelle
Non viste mai fuor ch' alla prima gente.

Goder parea lo ciel di lor fiammelle;
O settentrional vedovo sito
Poi che privato se' di mirar quelle!

Die Befriedigung, welche wir bey der Entdeckung dieses Kreuzes des Südens empfanden, wurde lebhaft von denjenigen Personen der Schiffsmannschaft getheilt, welche die Colonien bewohnt hatten. In der Einsamkeit der Meere grüſst man einen Stern wie einen Freund, von dem man lange Zeit getrennt war. Bey den Portugiesen und Spaniern scheinen noch besonderere Gründe dieses Interesse zu vermehren; ein religiöses Gefühl macht ihnen ein Sternbild lieb, dessen Form ihnen das Zeichen des Glaubens ins Gedächtniſs ruft, welches von ihren Voreltern in den Wüsten der neuen Welt aufgepflanzt wurde.

Da die beyden groſsen Sterne, welche die Spitze und den Fuſs des Kreuzes bezeichnen, ungefähr die nämliche gerade Aufsteigung haben, so muſs das Sternbild in dem Augenblick, wo es durch den Meridian geht, beynahe senkrecht stehen. Diesen Umstand kennen alle Völker, welche jenseits des Wendekreises, oder in der südlichen Hemisphäre wohnen. Man hat beobachtet, um welche Zeit in der Nacht, in verschiednen Jahrszeiten, das Kreuz im Süden gerade oder geneigt ist. Es ist dies eine Uhr, welche ziemlich regelmäſsig, nahe zu um 4 Minuten täglich, vorrückt, und kein anderes Sternbild bietet bey dem bloſsen Anblick eine so leicht anzustellende Beobachtung der Zeit dar. Wie oft hörten wir in den Savanen von Venezuela oder in der Wüste, welche sich von Lima nach Truxillo erstreckt, unsere Wegweiser sagen: „Mitternacht ist vorbey, das Kreuz fängt an sich zu neigen.“ Wie oft haben diese Wor-

te uns die rührende Scene ins Gedächtnifs gerufen, wo *Paul* und *Virginie*, sitzend an der Quelle des Flusses der Latanien, sich zum Letztenmal unterhalten, und wo der Greis, bey dem Anblick des Kreuzes im Süden, sie erinnert, dafs es Zeit ist zu scheiden!

Die letzten Tage unserer Ueberfahrt waren nicht so glücklich, als uns die Milde des Klimas und die Ruhe des Oceans erwarten liessen. Es waren nicht die Gefahren des Meers, welche unsere Genüsse störten, sondern der Keim eines bösartigen Fiebers, welches sich in dem Mafs entwickelte, als wir uns den Antillen näherten. Die Zwischendecken waren aufserordentlich heifs, und sehr angefüllt. Seit wir den Wendekreis passirt hatten, hielt sich der Wärmemesser auf 34 bis 36 Graden. Zwey Matrosen, mehrere Passagiere, und was ziemlich merkwürdig ist, zwey Neger von der Küste von Guinea und ein Mulattenkind, wurden von einer Krankheit befallen, welche epidemisch zu werden schien. Die Zufälle waren nicht bey allen Kranken auf gleiche Art beängstigend; indessen fielen Mehrere, besonders die Stärksten, von dem zweyten Tage an, in Irrereden, und empfanden ein völliges Dahinsinken der Kräfte. Die Gleichgültigkeit, welche auf Paquetbooten herrscht für Alles, was nicht das Manöver und die Schnelligkeit der Ueberfahrt betrifft, hinderte den Kapitän, die bekanntesten Mittel anzuwenden, um die drohende Gefahr zu vermindern. Man machte keine Räucherung. Ein gallizischer Wundarzt, unwissend und phlegmatisch, verordnete Aderlassen, weil er das Fieber demjenigen zuschrieb, was er Hitze und Verderbnifs des Blutes nannte. Es war nicht eine Unze Fieberrinde auf dem Schiffe vorhanden; wir selbst hatten vergessen solche mitzunehmen, weil wir, mehr um unsere Instrumente, als um die Sorge für unsere Gesundheit beschäftigt, zu leichtsinnig geglaubt hatten, die

fiebervertreibende Rinde von Peru könne auf keinem spanischen Schiffe fehlen.

Den 8ten Julius erlangte ein Matrose, welcher in den letzten Zügen lag, durch einen Umstand seine Gesundheit wieder, der wohl verdient erzählt zu werden. Seine Hangmatte war so gemacht, daſs keine zehn Zoll freyen Raumes zwischen seinem Gesicht und dem Verdeck waren. Es war unmöglich ihm die Sakramente in dieser Lage zu reichen; denn, nach dem Gebrauch der spanischen Schiffe, musste das Allerheilige beym Glanze der Wachskerzen und mit Gefolge der ganzen Mannschaft hergetragen werden. Man brachte den Kranken in einen luftigen Ort, nahe bey der Lücke, wo man vermittelst Segeln und Flaggen eine Art von viereckigem Zimmer eingerichtet hatte. Er sollte bis zu seinem Tod dableiben, den man für sehr nahe hielt; aber indem er von einer auſserordentlich heiſsen, stagnirenden und mit Miasmen erfüllten Luft in eine frischere reinere und in jedem Augenblick erneuerte kam, erholte er sich allmählig aus seinem schlafsüchtigen Zustand. Seine Genesung datirte sich von dem Tag, wo er die Zwischendecke verlassen hatte; und da in der Medizin oft die nämlichen Thatsachen dazu dienen, schnurstracks entgegengesetzte Systeme zu unterstützen, so bestärkte diese Genesung unsern Arzt in seinen Ideen über die Entzündung des Bluts und über die Nothwendigkeit des Aderlassens, der abführenden und auf jede Art schwächenden Mittel. Wir erfuhren bald die traurigen Folgen dieser Behandlung, und wir wünschten mehr als je, die Küsten Amerikas zu erreichen.

Seit mehrern Tagen hatte sich der Punkt der Schätzung der Piloten um 1° 12′ von der Länge entfernt, welche ich durch das Chronometer erhielt. Dieser Unterschied rührte weniger von der allgemeinen Strömung her, welche ich *Courant de rotation* genannt habe, als von jener besondern

Bewegung, welche, indem sie von den Küsten Brasiliens bis an die kleinen Antillen, die Fluthen nord-westwärts treibt, die Fahrten von Cayenne nach der Insel Guadalupe abkürzt.*) Den 12ten Julius glaubte ich für den morgenden Tag vor Aufgang der Sonne Land verkündigen zu können. Wir befanden uns damals, nach meinen Beobachtungen, in 10° 46′ Breite, und in 60° 54′ westlicher Länge. Einige Reihen von Monds-Entfernungen bestätigten das chronometrische Resultat; aber wir waren gewisser über die Lage der Corvette, als über die der Länder, gegen welche unser Weg gerichtet war, und die so verschieden auf den spanischen, französischen und englischen Charten verzeichnet sind. Die aus den genauen Beobachtungen der HH. *Churucca, Fidalgo* und *Noguera* abgeleiteten Längen waren in dieser Epoche noch nicht bekannt gemacht.

Die Piloten verliessen sich mehr auf das Lok, als auf den Gang eines Chronometers; sie lächelten über die Vorhersagung einer schnellen Landung, und hielten sich noch zwey bis drey Schiffs-Tagreisen vom Land entfernt. Auch erfuhr ich mit einer aufserordentlichen Befriedigung, dafs man den 13ten gegen 6 Uhr des Morgens, von der Höhe der Masten ein sehr hohes Land erblickte, das sich aber wegen eines Nebels, in welchen es gehüllt war, nur undeutlich erkennen liefs. Es wehte ein starker Wind; das Meer war sehr unruhig. Es regnete unterbrochen mit grofsen Tropfen; und Alles verkündigte ungestümes Wetter. Der Kapitän des *Pizar-*

*) Es gibt in dem atlantischen Ocean eine Gegend, wo das Wasser beständig milchig ist, ungeachtet das Meer eine bedeutende Tiefe hat. Diese sonderbare Erscheinung zeigt sich in der Parallele der Insel Dominica, ungefähr im 37sten Grad der Länge. Sollte es wohl an dieser Stelle eine untergegangene vulkanische Insel geben, östlicher noch als Barbados?

ro hatte die Absicht gehabt, durch den Kanal zu fahren, welcher die Inseln Tabago und Trinidad scheidet, und da er wufste, dafs unsere Corvette sehr langsam auf die Seite wendet, fürchtete er gegen Süden unter den Wind zu kommen, und sich den Mündungen des Dragon zu nähern. Wir waren in der That sicherer über unsere Länge als über unsere Breite, da wir seit dem 11ten keine Mittagsbeobachtung hatten. Doppelte Höhen, die ich den Morgen nach der Methode von *Douwes* genommen hatte, setzten uns in 11° 6′ 50″, mithin um 15′ nördlicher als die Schätzung. Die Gewalt, mit welcher der grofse Oronoco-Strom seine Fluthen in den Ocean ergiefst, kann ohne Zweifel in diesen Gegenden die Stärke der Strömungen vermehren; aber was man über die Veränderung in der Farbe und Gesalzenheit des Wassers auf 60 Meilen Entfernung von der Mündung des Oronoco behauptet, ist eine von Lotsen erfundene Fabel. Der Einflufs der berühmtesten Flüsse Amerikas, des Amazonenstroms, des la Plata, des Oronoco, des Mississipi und des Magdalenenstroms ist in dieser Hinsicht auf viel engere Gränzen beschränkt, als man gewöhnlich glaubt.

Obgleich das Resultat der doppelten Sonnenhöhen hinreichend bewies, dafs das hohe Land, welches sich am Horizont abmahlte, nicht Trinidad, sondern Tabago war, so fuhr doch der Kapitän fort, nord-nord-westwärts zu steuern, um diese letztere Insel zu suchen, die selbst auf der schönen Charte des atlantischen Oceans von *Borda* 5 Minuten zu südlich angegeben ist. Man hat Mühe zu glauben, dafs sich an Küsten, welche von allen handelnden Nationen so besucht sind, solche ungeheuere Irrthümer in der Breite Jahrhunderte lang fortpflanzen konnten. Da ich diesen Gegenstand an einem andern Ort untersucht habe,*)

*) *Obs. astr.* T. I. p. 35—39; und *Introduction*, p. XXXIX. (*Carte de l'Océan Atlantique, sixième édition.*)

so ist es mir hinreichend, hier zu bemerken, daſs selbst auf der neuesten Charte Westindiens, welche Hr. *Arrowsmith* im Jahr 1803, mithin lange Zeit nach den Arbeiten von *Churruca* bekannt gemacht hat, die Breiten verschiedner Vorgebirge von Tabago und Trinidad noch um 6 bis 11 Minuten irrig angegeben sind.

Die Beobachtung der Mittagshöhe der Sonne bestätigte vollkommen die, mittelst der Methode von *Douwes*, erhaltene Breite. Es blieb kein Zweifel über die Lage des Schiffs in Beziehung auf die Inseln und man beschloſs, das Cap Nord von Tabago zu umschiffen, um zwischen dieser Insel und Granada durchzugehen, und gegen einen Hafen von Margaretha zu steuern. In diesen Gegenden liefen wir jeden Augenblick Gefahr, von den Corsaren genommen zu werden, aber zum Glück für uns war das Meer sehr unruhig, und ein kleiner englischer Cutter ging an uns vorbey, ohne uns nur anzurufen. Was Hrn. *Bonpland* und mich betraf, so fürchteten wir weniger dieses Unglück, seit wir, dem Continent von Amerika so nahe, sicher waren, nicht nach Europa zurückgeführt zu werden.

Die Insel Tabago bietet einen sehr pittoresken Anblick dar. Es ist ein Haufen von Felsen, welche mit Sorgfalt bebaut sind. Die blendende Weiſse des Steins macht einen angenehmen Contrast mit dem Grün einiger Büsche zerstreuter Bäume. Cylindrische und sehr hohe Fackeldisteln krönen den Rücken der Berge, und geben dieser Landschaft der Tropen einen eigenthümlichen Charakter. Ihr Blick allein ist hinreichend, einen Schifffahrenden zu erinnern, daſs er an einer amerikanischen Küste anlangt; denn die Cactus sind der neuen Welt ausschlieſslich eigen, wie die Heidenkräuter der alten.*) Der nord-östliche Theil der Insel Ta-

*) *Essai sur la physionomie des végétaux*, in meinen *Tableaux de la Nature*, T. I. p. 47.

bago ist der gebirgigste von allen; nach den, mit dem Sextanten genommenen, Höhen-Winkeln schienen indessen die höchsten Gipfel die Höhe von 140 bis 150 Toisen nicht zu übersteigen. Am Cap Süd-West erniedrigt sich das Erdreich gegen die Spitze des Sables, deren Breite ich zu 10° 20′ 13″ und die Länge zu 62° 47′ 30″ fand. Wir bemerkten mehrere Felsen in gleicher Höhe mit dem Wasser, an denen sich das Meer mit Gewalt brach, und wir beobachteten eine große Regelmäßigkeit in der Neigung und im Streichen der Schichten, welche in einem Winkel von 60° nach Südost fallen. Es wäre zu wünschen, daſs ein unterrichteter Mineraloge eine Reise durch die groſsen und kleinen Antillen, von der Küste von Paria bis an das Cap von Florida machte, um diese alte Kette von Bergen zu untersuchen, welche durch die Gewalt der Strömungen, der Erdbeben und der Vulkane zerrissen wurde.

Nachdem wir das Nord-Cap von Tabago und die kleine Insel Saint-Giles umschifft hatten, signalisirte man von der Höhe der Masten ein feindliches Geschwader. Bey dieser Nachricht wendeten wir auf die Seite, und der Lärm verbreitete sich unter den Passagieren, deren mehrere ihr kleines Vermögen in Waaren gesteckt hatten, welche sie sich in den spanischen Colonien zu verkaufen Rechnung machten. Das Geschwader schien unbeweglich, und man bemerkte bald, daſs dasjenige, was man für Segel genommen hatte, eine Menge isolirter Felsen war. *)

Wir durchschifften den niedern Grund, welcher die Inseln Tabago und Granada scheidet. Die Farbe des Meers zeigte keine sichtbare Veränderung, aber der hundert-

*) Vielleicht die Felsen, welche die *Hermanas*, *die Schwestern*, genannt werden.

derttheilige Wärmemesser, einige Zoll tief ins Wasser getaucht, erhob sich nur auf 23°; während er weiter östlich, auf der offenen See, in der nämlichen Parallele und auf gleiche Art an der Oberfläche des Meers, sich auf 25°,6 erhielt. Trotz der Strömungen kündigte die Erkältung des Wassers den niedern Grund an, welcher jedoch nur auf einer sehr kleinen Anzahl von Charten angegeben ist. Der Wind wurde nach Sonnenuntergang schwächer, und die Wolken zerstreuten sich in dem Maſs, als sich der Mond dem Zenith näherte. Die Zahl der Sternschnuppen war in dieser und in den folgenden Nächten sehr groſs: sie erschienen über dem festen Land, an dessen Küsten wir hinzufahren anfingen, doch weniger gegen Norden, als gegen Süden. Diese Lage scheint den Einfluſs localer Ursachen auf diese Meteore zu beweisen, deren Natur uns noch nicht hinreichend bekannt ist.

Den 14ten, mit Aufgang der Sonne, konnten wir uns von den Mündungen des Dragon entfernen. Wir unterschieden die Insel Chacachacarreo, die westlichste von denen, welche zwischen dem Cap Paria und dem Nordwest-Cap von Trinidad liegen. Als wir fünf Meilen von der Küste entfernt waren, empfanden wir, nahe bey der *Punta de la Baca*, die Wirkung einer besondern Strömung, welche die Corvette südlich trieb. Die Bewegung des Wassers, welches aus den Mündungen des Dragon strömt, und die Wirkung der Ebbe und Fluth verursacht eine rückgängige Strömung. Man warf die Sonde und fand 36 bis 43 Faden Wasser über einem Grund von grünem und sehr feinem Thon. Nach den von *Dampier* *) aufgestellten Gesetzen konnten wir keine so geringe Tiefe des Meers in der Nähe einer Küste erwarten, welche von sehr hohen und schroffen Bergen gebildet wird. Wir setzten

*) *Voyage autour du monde*, T. II, p. 476.

das Sondiren bis an das *Cabo de tres Puntas* fort, und wir fanden überall einen hohen Grund, dessen Umrisse die Verlängerung der alten Küste anzuzeigen scheinen. In diesen Gegenden betrug die Temperatur des Wassers 23 bis 24 Grade, folglich 1,5 bis 2 Grade weniger, als auf der offenen See, das heiſst jenseits der Gränzen des niedern Grundes.

Das Cap der drey Spitzen, dem *Columbus* selbst diesen Namen gegeben hat*), befindet sich nach meinen Beobachtungen in 65° 4′ 5″ Länge. Es schien uns um so höher zu seyn, als uns Wolken den Anblick seiner zackigen Gipfel entzogen. Die Physionomie der Berge von Paria, ihre Farbe, und besonders ihre im Durchschnitt abgerundeten Formen liessen uns vermuthen, daſs die Küste von Granit sey; aber wir erkannten in der Folge, wie gewagt, selbst für Personen, welche ihr Leben in Durchwanderungen der Berge zugebracht haben, Urtheile über die Natur der Felsen sind, die sich von Ferne darstellten.

Eine Windstille, welche mehrere Stunden anhielt, erlaubte uns mit Genauigkeit die Stärke der magnetischen Kraft dem *Cabo de tres Puntas* gegenüber zu bestimmen. Diese Stärke war gröſser als auf der offenen See, östlich von Tabago, im Verhältniſs von 237 : 229. Während der Windstille trieb uns die Strömung schnell westwärts. Ihre Stärke betrug 3 Meilen in der Runde; sie nahm in dem Maſs zu, als wir uns dem Meridian der *Testigos* näherten, einem Haufen von Klippen, welche sich aus der Mitte des Wassers erheben. Beym Untergang des Monds bedeckte sich der Himmel mit Wolken, der Wind blies von Neuem, und es fiel einer von jenen starken Regengüssen, welche der heiſsen Zone eigen sind, und de-

*) Im Monat August 1598.

nen wir während unserer Wanderungen im Innern der Länder so oft ausgesetzt waren.

Die Krankheit, welche sich am Bord des Pizarro entwickelt hatte, machte reifsende Fortschritte, seitdem wir uns in der Nähe der Küsten des festen Landes befanden; der Wärmemesser erhielt sich die Nacht über regelmäfsig auf 22 und 23 Graden; während des Tages stieg er auf 24 bis 27 Grade. Die Congestionen gegen den Kopf, die höchste Trockenheit der Haut, die Entkräftung, alle Symtome wurden beunruhigender, aber da wir, so zu sagen, an der Gränze unserer Schifffahrt angekommen waren, schmeichelten wir uns, alle Kranke würden genesen, sobald man sie auf der Insel Margaretha oder im Hafen Cumana, die durch ihre sehr gesunde Lage bekannt waren, ausschiffen würde.

Diese Hoffnung wurde nicht vollkommen erfüllt. Der jüngste der Passagiere, welcher vom bösartigen Fieber ergriffen wurde, ward sein erstes, aber glücklicherweise einziges Schlachtopfer. Es war ein Asturier, neunzehn Jahre alt, einziger Sohn einer Wittwe ohne Vermögen. Mehrere Umstände machten den Tod dieses jungen Menschen, dessen Züge Empfindung und die höchste Sanftmuth des Charakters verkündigten, rührend. Man hatte ihn wider seinen Willen eingeschifft; die Mutter, welche er durch seine Arbeit zu unterstützen hoffte, hatte ihre Zärtlichkeit und ihr eignes Interesse der Idee geopfert, das Glück ihres Sohnes zu gründen, indem sie ihn in die Colonien zu einem reichen Verwandten schickte, welcher sich auf der Insel Cuba aufhielt. Der unglückliche junge Mensch starb den 3ten Tag seiner Krankheit, indem er, vom Anfang der Krankeit an, in einen schlafsüchtigen Zustand verfallen war, der durch Anfälle von Irrereden unterbrochen wurde. Das gelbe Fieber oder das schwarze Erbrechen zu Vera-Cruz rafft

die Kranken kaum mit schauervollerer Geschwindigkeit weg. Ein anderer, noch jüngerer Asturier, verliefs das Bett des Sterbenden keinen Augenblick, und bekam, was sehr merkwürdig ist, diese Krankheit nicht. Er sollte seinem Landsmann nach St. Jacob auf Cuba folgen, um von ihm in das Haus dieses Verwandten eingeführt zu werden, auf dem alle ihre Hoffnungen ruhten. Es war ein zerreifsendes Schauspiel, wie der, welcher seinen Freund überlebte, sich einem tiefen Schmerz überliefs, und die unglücklichen Rathschläge verwünschte, welche ihn in ein fernes Klima geworfen hatten, wo er vereinzelt, ohne Stütze dastand.

Wir waren auf dem obersten Verdeck beysammen, und traurigen Betrachtungen hingegeben. Es war nicht mehr zweifelhaft, dafs das Fieber, welches auf unserm Schiff herrschte, in diesen letzten Tagen einen zerstörenden Character angenommen hatte. Unsere Blicke waren auf eine gebirgige und öde Küste geheftet, welche der Mond von Zeit zu Zeit durch die Wolken erleuchtete. Das Meer, sanft bewegt, glänzte von einem schwachen phosphorischen Scheine. Man hörte nur das monotone Geschrey einiger grofsen Seevögel, welche das Ufer zu suchen schienen. Eine tiefe Stille herrschte in diesen einsamen Orten, aber diese Stille der Natur stach mit den schmerzhaften Empfindungen, von denen wir bewegt waren, ab. Gegen 8 Uhr zog man langsam die Todtenglocke; bey diesem trauervollen Zeichen unterbrachen die Matrosen ihr Geschäft, und warfen sich auf die Knie, um ein kurzes Gebet zu beten, eine rührende Ceremonie, die, indem sie an die Zeiten erinnert, wo sich die ersten Christen als die Glieder einer Familie ansahen, die Menschen durch das Gefühl eines allgemeinen Unglücks einander zu nähern scheint. In der Nacht trug man den Leichnam des Asturiers auf das Verdeck, und

der Priester erhielt es, dafs man ihn erst nach dem Aufgang der Sonne ins Meer warf, um an ihm die letzten Pflichten, nach dem Gebrauch der römischen Kirche, erfüllen zu können. Von der ganzen Schiffsmannschaft war Niemand, der nicht an dem Schicksal dieses jungen Menschen Theil nahm, den wir wenige Tage vorher, voll Kraft und Gesundheit gesehen hatten.

Das Ereignifs, welches ich eben erzählt habe, bewies die Gefahr dieses bösartigen oder ataktischen Fiebers, von dem man eine sehr grofse Zahl von Opfern befürchten musste, wenn fortdauernde Windstillen unsere Ueberfahrt von Cumana nach der Havana verlängerten. *) Am Bord eines Kriegs- oder Transport-Schiffes macht in der Regel der Tod einiger Individuen nicht mehr Eindruck als der Anblick eines Leichenzugs in einer bevölkerten Stadt. Nicht so verhält es sich auf einem Paket-Boot, dessen Bemannung nicht zahlreich ist, und wo sich genauere Verbindungen zwischen Personen bilden, welche nach Einem Ziel streben. Die Passagiere des *Pizarro*, welche die Symtome der Krankheit noch nicht empfanden, entschlossen sich bey dem ersten Landungplatz das Schiff zu verlassen, und die Ankunft eines andern Kuriers zu erwarten, um ihren Weg nach der Insel Cuba oder nach Mexico zu verfolgen. Sie sahen die Zwischendecken des Schiffes als verpestet an; und ungeachtet es mir keineswegs erwiesen schien, dafs das Fieber durch Berührung ansteckend**) sey, so hielt ich es doch für klüger, zu Cumana ans Land zu gehen. Es entstand

*) Typhus, *Sauvages*; Febris nervosa, *Franck*.

**) Der Matrose, von dem ich oben sprach, und der durch die Luft-Veränderung dem Tod entrann, war schon leicht erkrankt, als man ihn in Corunna einschiffte; wahrscheinlich war die besondre Empfänglichkeit seiner Organe Schuld, dafs er zuerst von dem bösartigen Fieber ergriffen wurde, als wir in die heifse Zone eintraten.

bey mir der Wunsch, Neuspanien erst nach einigem Aufenthalt an den Küsten von Venezuela und von Paria zu besuchen, von deren Produkten der unglückliche *Löfling* nur eine sehr kleine Anzahl untersucht hatte. Wir brannten vor Verlangen, die schönen Pflanzen in ihrer Geburtsstätte zu sehen, welche die HH. *Bose* und *Bredemeyer* während ihrer Reise auf dem festen Land gesammelt hatten, und welche die Treibhäuser von Schönbrunn, und von Wien zieren. Es hätte uns schmerzhaft geschienen, in Cumana oder Guayra zu verweilen, ohne in das Innere eines Landes zu dringen, welches von Naturforschern so wenig besucht wurde.

Der Entschluſs, den wir in der Nacht von dem 14ten auf den 15ten Julius fassten, hatte einen glücklichen Einfluſs auf die Richtung unserer Reisen. Statt einiger Wochen hielten wir uns ein ganzes Jahr auf dem festen Lande auf; ohne die Krankheit, welche am Bord des *Pizarro* herrschte, wären wir niemals bis zum Oronoco, noch Cassiquiare und bis zu den Gränzen der portugiesischen Besitzungen am Rio nero vorgedrungen. Vielleicht verdanken wir dieser Richtung unserer Reise die Gesundheit, der wir während eines so langen Aufenthalts in den Aequinoctial-Gegenden genossen haben.

Man weiſs, daſs die Europäer, während der ersten Monate, in denen sie unter dem brennenden Himmel der Tropen wohnen, den gröſsten Gefahren ausgesetzt sind. Sie sehen sich jedoch für acclimatisirt an, wenn sie die Regenzeit auf den Antillen, in Vera-Cruz oder in Carthagena in Amerika zugebracht haben. Diese Meinung ist ziemlich begründet, ungeachtet es Beyspiele von Personen gibt, welche der ersten Epidemie des gelben Fiebers entrannen, und als Opfer der nämlichen Krankheit in einem der folgenden Jahre starben. Die Leichtigkeit, sich zu acclimatisiren, scheint im umgekehrten Verhältniſs zu stehen mit der

Gröſse des Unterschieds zwischen der mittlern Temperatur der heiſsen Zone und jener des Landes, in welchem der Reisende oder der Colonist, welcher das Clima verändert, geboren ist, weil die Reizbarkeit der Organe und ihre Lebensthätigkeit durch den Einfluſs der atmosphärischen Wärme mächtig bestimmt werden. Ein Preuſse, ein Pole, ein Schwede sind bey ihrer Ankunft auf den Inseln oder dem festen Land mehr ausgesetzt, als ein Spanier, ein Italiener und selbst als ein Bewohner des mittäglichen Frankreichs. *) Bey den Völkern des Nordens beträgt der Unterschied der mittlern Temperatur 19 bis 21 Grade, während er für die südlichen Völker nur 9 bis 10 ist. Wir hatten das Glück, jene Zeit, in der ein neu angekommener Europäer die gröſste Gefahr läuft, in dem äuſserst heiſsen aber sehr trockenen Klima von Cumana, einer durch ihre Gesundheit berühmten Stadt, zuzubringen. Hätten wir unsere Reise nach Vera-Cruz fortgesetzt, so würden wir vielleicht das unglückliche Schicksal mehrerer Passagiere des Paket-Boots *Alcudia* getheilt haben, welches mit dem *Pizarro* in der Havannah ankam in einer Zeit, wo das *schwarze Erbrechen* auf der Insel Cuba und an den östlichen Küsten Mexico's grausame Verwüstungen anrichtete.

Den 15ten des Morgens, ungefähr quer über von dem kleinen Berg *St. Joseph*, wurden wir von einer groſsen Menge schwimmendem Varech umgeben. Seine Stiele waren mit jenen sonderbaren Anhängen in der Form von Kelchen und Federbüschen besetzt, welche *Don Hippolyto Ruiz* bey seiner Rückkehr von der Reise nach Chili beobachtet, und die er in einer besondern Abhandlung als die Geschlechts-Organe des Fucus natans beschrieben hat. Ein glücklicher Zufall setzte uns in den

*) *Nouv. Esp.*, T. II. p. 764.

Stand, die Wahrheit einer Sache zu ergründen, welche sich nur einmal den Naturforschern dargeboten hatte. Die von Hrn. *Bonpland* gssammelten Bündel von Varech waren den Exemplaren vollkommen gleich, welche wir der Güte der gelehrten Verfasser der Flora von Peru verdankten. Indem wir Beyde mit dem Mikroscop untersuchten, fanden wir, daſs diese angeblichen Befruchtungtheile, diese Staubfäden und Pistillen, einem neuen Geschlecht der Familie der Ceratophyten angehören. Die Kelche, welche Hr. *Ruiz* für Pistillen nahm, entspringen von hornartigen abgeplatteten Stielen, welche mit der Substanz des Fucus so fest verbunden sind, daſs man versucht wäre, sie für bloſse Rippen zu halten: mit Hülfe einer sehr dünnen Platte kann man sie ablösen, ohne das Parenchyma zu verletzen. Die nicht artikulirten Stiele sind anfangs bräunlichschwarz, aber sie werden mit der Zeit durchs Vertrocknen weiſs und zerreiblich: in diesem Zustand brausen sie mit den Säuren, wie die kalkartige Substanz der Sertularia, deren Enden jenen Kelchen der Fucus des Hrn. *Ruiz* ziemlich gleichen. Wir fanden im Südmeer, indem wir von Guayaquil nach Acapulco reisten, diese nämlichen Anhänge der Tropentraube, und die genaueste Untersuchung lieſs uns keinen Zweifel über eine Zoophyte, welche sich an die Tangen heftet, wie der Epheu die Bäume umschlingt. Die unter dem Namen von weiblichen Blumen beschriebnen Organe sind mehr als zwey Linien lang, und diese Gröſse allein hätte die Vermuthung entfernen sollen, daſs diese Organe wahre Pistillen seyen.

Die Küste von Paria verlängert sich gegen Westen, indem sie eine Mauer von nicht sehr hohen Felsen, mit zugerundeten Gipfeln und wellenförmigen Umrissen bildet. Wir sahen lange die hohen Küsten der Insel Margaretha nicht, wo wir anhalten mussten, um über das Kreuzen der englischen Schiffe, und über die Gefahr, Guayra zu berüh-

ren, Erkundigungen einzuziehen. Sonnenhöhen, welche unter sehr günstigen Umständen genommen wurden, lehrten uns, wie fehlerhaft um diese Zeit die von den Seeleuten gesuchtesten Charten waren. Den 15ten Morgens, als wir uns nach dem Chronometer in 66° 1′ 15″ Länge befanden, waren wir noch nicht in dem Meridian der Insel Margaretha, ungeachtet wir nach der *Carte réduite de l'Océan Atlantique* *) schon an dem westlichen sehr hohen Cap dieser Insel vorbeygesegelt seyn mussten, welches in 66° 0′ Länge angezeigt ist. Der Mangel an Genauigkeit, womit vor den Arbeiten der HH. *Fidalgo, Noguera* und *Tiscar*, **) und, ich wa-

*) Sie wurde in dem Dépot der Marine im Jahr 1786 verfertigt, und im Jahr 1792 revidirt und verbessert.

**) *Carta general del Oceano atlantico construida en el Deposito hydrografico de Madrid en el año* 1800, *et corregida en* 1804. *Carta esferica de las Islas Antillas con parte de la Costa del continente de America, trabajada por Don Cosme Churucca y Don Joacquin Francisco Fidalgo*, 1802. Diese zwey Charten dienten allen denjenigen zur Grundlage, welche in diesen letztern Zeiten in den verschiednen Theilen Europas erschienen sind, und die, von einander copirt, nur durch die zahlreichen chalkographischen Fehler unterschieden sind. Die Original-Beobachtungen der spanischen Astronomen findet man gröſstentheils in dem schönen Werk des Hrn. *Espinosa* verzeichnet, welches den Titel hat: *Memorias sobre las observaciones astronomicas hechas por los Navegantes Espanoles in distintos lugares del globo* (2 Bde in Quart, Madrid, 1809). Ich habe, Punkt für Punkt, die Resultate dieser Beobachtungen mit denen verglichen, bey denen Hr. *Oltmanns* und ich glaubten, verbleiben zu müssen (*Observ. Astron.*, T. I; *Introd.*, p. XXXIII bis XLIX.) Diese Vergleichung wird denen nützlich seyn, welche einst Charten von Amerika herausgeben werden, indem die neuen Bestimmungen um so mehr Zutrauen verdienen, als die Lagen der Oerter nach sehr verschiednen astronomischen Methoden und von Beobachtern bestimmt wurden, welche sich ihre Resul-

ge es hinzuzusetzen, vor den astronomischen Beobachtungen, welche ich zu Cumana anstellte, die Küsten des festen Landes abgebildet wurden, hätte für die Schifffahrenden gefährlich werden können, wenn nicht das Meer in diesen Gegenden beständig schön wäre. Die Irrthümer in der Breite übertrafen noch die in der Länge, weil sich die Küsten von Neu-Andalusien westwärts vom Cap der drey Spitzen 15 bis 20 Meilen weiter nordwärts erstrecken, als die vor dem Jahr 1800 bekannt gemachten Charten angeben.

Gegen 11 Uhr des Morgens wurden wir eine sehr niedere kleine Insel gewahr, auf welcher sich einige Sanddünen erhoben. Indem wir dieselben mit Fernröhren untersuchten, entdeckte man daselbst keine Spur von Bewohnung oder Kultur. Cylindrische Cactus erhoben sich da und dort in der Form von Candelabern. Der Boden, von Vegetation entblöfst, schien wegen der aufserordentlichen Refraction, welche die Sonnenstrahlen erleiden, wenn sie durch Luftschichten gehen, die in Berührung mit stark erhitzten Ebenen sind, in einer wellenförmigen Bewegung zu seyn. Es ist eine Wirkung der *Spieglung*, dafs unter allen Zonen die Wüsten und die sandigen Steppen das Ansehen eines bewegten Meers darbieten.

Der Anblick eines so ebenen Landes entsprach nicht den Vorstellungen, welche wir uns von der Insel Margaretha gemacht hatten. Indem man beschäftigt war, die Berechnungen unserer Lage mit den Charten zu vergleichen, ohne sie in Uebereinstimmung bringen zu können, signalisirte man von der Höhe der Masten einige kleine Schifferfahrzeuge. Der Capitän des *Pizarro* be-

tate erst lange nachher mittheilten, nachdem sie ihre Operationen beendigt hatten.

rief sie durch einen Kanonenschufs: aber dieses Zeichen ist in Gegenden unnütz, wo der Schwächere nur dem Stärkern zu begegnen glaubt, um von ihm beeinträchtigt zu werden. Die Fahrzeuge ergriffen die Flucht nach Westen, und wir befanden uns in der nämlichen Ungewifsheit, wie in Betreff der kleinen Insel Graciosa bey unserer Ankunft auf den canarischen Inseln. Niemand erinnerte sich, in diesen Gegenden je gelandet zu haben. Ungeachtet das Meer sehr ruhig war, so schien doch die Nähe einer Insel, welche sich kaum einige Fufs über die Oberfläche des Oceans erhebt, Mafsregeln der Klugheit vorzuschreiben. Man hörte auf, gegen das Land zu fahren, und da die Sonde nur drey oder vier Faden Wasser anzeigte, warf man eiligst den Anker aus.

Die Küsten verhalten sich, von Ferne gesehen, wie Wolken, in denen jeder Beobachter die Form der Gegenstände erblickt, welche seine Einbildungkraft beschäftigen. Da unsere Berechnungen und das Zeugnifs des Chronometers im Widerspruch mit den Charten waren, die wir befragen konnten, verlor man sich in eitlen Muthmafsungen. Die Einen hielten Sandhaufen für indische Hütten, und zeigten die Stelle an, wo nach ihrer Meinung das Fort Pampatar lag; Andere sahen die Herden von Ziegen, die in dem dürren Thal von St. Jean so häufig sind: sie bezeichneten die hohen Berge von Macanao, die ihnen zum Theil durch Wolken verborgen zu seyn schienen. Der Capitän entschlofs sich, einen Piloten ans Land zu schikken: man rüstete sich, die Schaluppe auszuschiffen, weil das Schiffsboot auf der Rhede von Sainte-Croix durch das Anprallen der Wellen am Ufer stark gelitten hatte. Da die Küste sehr entfernt war, so konnte die Rückkehr zur Corvette schwierig seyn, wenn der Landwind Abends stark geweht hätte.

Im Augenblick, als wir uns anschickten, ans Land

zu gehen, entdeckte man zwey Piroguen, die der Küste entlang fuhren. Man berief sie durch einen zweyten Kanonenschufs; und ungeachtet man die castilianische Flagge aufgesteckt hatte, näherten sie sich nur mit Misstrauen. Die Piroguen waren, wie alle diejenigen, deren sich die Eingebornen bedienen, aus einem einzigen Baumstamm gemacht, und auf jeder waren achtzehn Guayquerische Indianer, nackt bis an den Gürtel, und von einem sehr schlanken Wuchs. Ihr Ansehen verrieth eine grofse Muskelkraft, und ihre Farbe hielt ein Mittel zwischen braun und kupferroth. Von ferne gesehen, unbeweglich in ihrer Lage und am Horizont abgemahlt hätte man sie für Statüen von Bronze gehalten. Dieser Anblick setzte uns um so mehr in Erstaunen, als er nicht den Vorstellungen entsprach, welche wir uns nach der Erzählung einiger Reisenden von den charakteristischen Zügen und der grofsen Schwäche der Eingebornen gemacht hatten. Wir erfuhren in der Folge, und ohne die Gränzen der Provinz Cumana zu überschreiten, wie sehr sich die Physionomie der Guayquerier von jener der Chaymas und der Caraiben unterscheidet. Trotz der engen Bande, welche alle Völker Amerikas als zu einer Raçe gehörig zu vereinigen scheinen, unterscheiden sich doch mehrere Stämme von einander durch die Höhe ihres Wuchses, durch ihre hellere oder dunklere Farbe, durch den Blick, welcher bey den Einen Ruhe und Sanftmuth, bey den Andern eine unglückliche Mischung von Traurigkeit und Wildheit ausdrückt.

Als wir hinlänglich nahe bey den Piroguen waren, um sie spanisch anrufen zu können, verloren die Indianer ihr Mifstrauen und kamen geradezu an unser Bord. Sie benachrichtigten uns, dafs die niedrige Insel, in deren Nähe wir ankerten, die Insel Coche sey, welche nie bewohnt gewesen war, und dafs die von Europa kommen-

den spanischen Schiffe mehr nördlich, zwischen ihr und Margaretha, vorbeyzusegeln pflegten, um einen Lotsen in dem Hafen von Pampatar zu nehmen. Unsere Unerfahrenheit hatte uns in den Canal südlich von Coche geführt; und da in dieser Epoche die englischen Kreuzer diesen Durchgang besuchten, so hatten uns die Indianer für ein feindliches Schiff angesehen. Der südliche Durchgang ist wirklich für die Schiffe sehr vortheilhaft, welche nach Cumana und Barcellona gehen: er hat weniger Wasser als der nördliche, welcher viel enger ist, aber man läuft nicht Gefahr anzufahren, wenn man recht nahe an der Insel Lobos und Moros del Tunal vorbeyfährt. Der Canal zwischen Coche und Margaretha ist durch die Untiefen vom Nord-West-Cap von Coche und durch die Bank, welche Punta de Mangles umgibt, verengt. Wir werden in der Folge, unter einem rein geologischen Gesichtspunkt, diese Sandbank untersuchen, welche die Klippen von Testigos und von Margaretha umgibt, und wir werden zeigen, daſs diese letztere Insel ehmals durch Coche und Lobos mit der Halbinsel Chacopapa vereinigt war.

Die Guayquerier gehören zu dem Stamm civilisirter Indianer, welche die Küsten von Margaretha und die Vorstädte der Stadt Cumana bewohnen. Nach den Caraiben des spanischen Guyanas ist dies die schönste Menschenraçe des festen Landes. Sie genieſsen mehrere Vorrechte, weil sie von den ersten Zeiten der Eroberung an treue Freunde der Castilier geblieben sind. Auch nennt sie der König von Spanien in *Handschreiben:* „seine Lieben edlen und loyalen Guayquerier.“ Die Indianer der zwey Piroguen, die mir begegneten, hatten den Hafen von Cumana in der Nacht verlassen. Sie holten Zimmerholz in den Cedern-*) Wäldern, welche sich von dem Cap San Jose bis jenseits

*) Cedrela odorata. Lin.

der Mündung des Rio Carupano erstrecken. Sie gaben uns sehr frische Cocosnüsse und einige Fische vom Geschlecht Chœtodon,*) deren Farbe wir nicht genugsam bewundern konnten. Welche Reichthümer schlossen in unsern Augen die Piroguen dieser armen Indianer ein! Ungeheure Blätter von Vijao **) bedeckten Zweige voll von Bananen. Der schuppige Cürafs des *Tatou*,***) die Frucht der Crescentia cujete, welche den Eingebornen als Trinkgeschirr dient, die Produkte, welche in den europäischen Kabinetten die gemeinsten sind, hatten für uns einen besondern Reiz, weil sie uns lebhaft erinnerten, dafs wir, angekommen in der heifsen Zone, das Ziel erreicht hatten, nach welchem unsere Wünsche seit langer Zeit strebten.

Der *Patron* einer der Piroguen erbot sich, am Bord des Pizarro zu bleiben, um uns als Lotse †) zu dienen. Dies war ein, durch seinen Charakter empfehlungwürdiger, Guayquerier, voll Beobachtunggeist, und dessen thätige Neugierde ihn auf die Produkte des Meers wie auf die einheimischen Pflanzen geleitet hatte. Ein glücklicher Zufall wollte, dafs der erste Indianer, dem wir im Augenblick unsers Anlandens begegneten, der Mensch war, dessen Kenntnifs uns für den Zweck unserer Forschungen äufserst nützlich wurde. Es macht mir Vergnügen, in diesem Reisebericht den Namen des *Carlos del Pino* bezeichnen zu können, der, während eines Zeitraums von sechszehn Monaten, uns bey allen unsern Excursionen den Küsten entlang und im Innern des Landes begleitete.

Der Kapitän der Corvette lichtete gegen Abend die

*) Bandoulières.

**) Heliconia bihai.

***) Armadill, Dasypus, *Cachicamo*.

†) *De Practico*.

Anker. Ehe wir den tiefen Grund oder *placer* von Coche verliessen, bestimmte ich die Länge vom Ostcap der Insel, welche ich 66° 11′ 53″ fand. Indem wir westwärts steuerten, fuhren wir bald an der kleinen Insel Cubagua vorbey, welche gegenwärtig ganz verlassen ist, aber ehemals durch den Perlenfang berühmt war. Hier hatten die Spanier, unmittelbar nach den Reisen von *Columbus* und *Ojeda*, unter dem Namen Neu-Cadix eine Stadt gegründet, deren Spuren man nicht mehr antrifft. Im Anfang des 16ten Jahrhunderts waren die Perlen von Cubagua zu Sevilla, zu Toledo, und auf den grofsen Messen von Augsburg und Brügge bekannt. Da Neu-Cadix kein Wasser hatte, so brachte man von der benachbarten Küste das Wasser des Rio Manzanares dahin, ungeachtet man es, ich weifs nicht warum, beschuldigte, Augenentzündungen zu veranlassen.*) Alle Schriftsteller dieser Zeit reden von dem Reichthum der ersten Colonisten und der Ueppigkeit, die sie entwickelten; heutzutag erheben sich Dünen von fliegendem Sand auf diesem unbewohnten Erdreich, und der Name Cubagua findet sich kaum auf unsern Charten.

Als wir in diesen Gegenden angekommen waren, sahen wir die hohen Berge des Caps Macanao, vom westlichen Theil der Insel Margaretha, die sich majestätisch über den Horizont erhoben. Nach den Höhen-Winkeln zu urtheilen, welche in einer Entfernung von 18 Meilen genommen wurden, scheint die absolute Höhe dieser Gipfel 5 bis 600 Toisen zu betragen. Nach dem Chronometer von *Louis Berthoud* ist die Länge des Caps Macanao 66° 47′ 5″. Ich nahm die Felsen am Ende des Caps, und nicht die äufserst niedere Erdzunge, wel-

*) *Herrera, Descrip. de las Indias occidentales.* (*Madrid*, 1730) Vol. I. p. 12.

che sich westwärts verlängert, und sich in einen tiefen Seegrund verliert. Die Lage von Macanao und die, welche ich weiter oben der Ostspitze der Insel Coche anwies, weichen nur um 4 Secunden Zeit von den durch Hrn. *Fidalgo* erhaltenen Resultaten ab.

Der Wind war sehr schwach: der Kapitän zog vor, bis Anbruch des Tags zu laviren. Er fürchtete, während der Nacht in den Hafen von Cumana einzulaufen, und diese Vorsicht schien wegen eines unglücklichen Zufalls nothwendig, welcher kürzlich in diesen Gegenden vorgefallen war. Ein Paketboot hatte in der Nacht die Anker geworfen, ohne die Laternen am Hintertheil anzuzünden; man hielt es für ein feindliches Schiff und die Batterien von Cumana gaben Feuer darauf. Dem Kapitän des *Couriers* wurde ein Bein weggeschossen, und er starb wenige Tage nachher zu Cumana.

Wir brachten einen Theil der Nacht auf dem Verdeck zu. Der guayquerische Lotse unterhielt uns von den Thieren und Pflanzen seines Landes. Wir erfuhren mit grofsem Vergnügen, dafs es wenige Meilen von der Küste eine gebirgige und von den Spaniern bewohnte Gegend gebe, in welcher die Kälte sehr empfindlich sey, und dafs man in den Ebenen zwey von einander verschiedne Crocodille, *) Arten von Boas, elektrische Aale **) und mehrere Arten von Tigern kenne. Ungeachtet uns die Wörter *Bava*, *Cachicamo* und *Temblador* völlig unbekant waren, so erriethen wir leicht aus der naiven Beschreibung der Lebensweise und der Formen die Arten, welche die Creolen mit diesen Namen bezeichnen. Indem wir vergafsen, dafs diese Thiere auf einem ungeheuern Raume von Land vertheilt sind, hofften wir sie in

*) Crocodillus acutus und C. Bava.

**) Gymnotus electricus, Temblador.

in den benachbarten Wäldern von Cumana beobachten zu können. Nichts reizt die Neugierde eines Naturforschers mehr, als die Erzählung von den Wundern einer Gegend, an deren Küste er zu landen im Begriff steht.

Den 16ten Julius 1799, mit Tages-Anbruch, sahen wir eine grüne Küste von pittoreskem Anblicke. Die Berge von Neu-Andalusien, halb verschleyert durch die Dünste, begränzten den Horizont im Süden. Die Stadt Cumana und ihr Schloſs erschien zwischen Gruppen von Cocosbäumen. Wir legten uns im Seehafen des Morgens um 9 Uhr vor Anker, ein und vierzig Tage nach unsrer Abreise von Corunna, die Kranken krochen auf das oberste Verdeck, um des Anblicks eines Landes zu genieſsen, welches ihren Leiden ein Ende machen sollte.

Ich wollte die Erzählung unserer Reise durch das Detail der physikalischen Beobachtungen nicht unterbrechen, denen ich mich während unserer Ueberfahrt von den Küsten Spaniens nach Teneriffa, und von Teneriffa nach Cumana unterzogen habe. Beobachtungen dieser Art gewähren nur dann ein wahres Interesse, wenn man ihre Resultate nach einer Methode zusammenstellen kann, welche geeignet ist, zu allgemeinen Ideen zu führen. Die Form einer historischen Erzählung und der Gang, den sie nehmen muſs, sind nicht vortheilhaft, um Erscheinungen in ihrer Gesammtheit darzustellen, welche sich mit den Jahreszeiten und mit der Lage der Orte verändern. Um die Gesetze dieser Erscheinungen zu studieren, muſs man sie, in Gruppen vereinigt, und nicht isolirt, wie sie nach und nach beobachtet wurden, vorlegen. Man muſs den Schifffahrenden Dank wissen, daſs sie eine ungeheure Menge von Thatsachen zusammenbrachten; aber man muſs es bedauern, daſs bis auf diesen Tag die Physiker so wenig Vortheil von diesen Reisejournalen gezogen haben, welche, einer neuen

Untersuchung unterworfen, unerwartete Resultate gewähren könnten. Ich will nun an dem Ende dieses Kapitels die Erfahrungen anzeigen, welche ich über die Temperatur der Atmosphäre und des Oceans, über den hygrometrischen Zustand der Luft, über die Stärke der blauen Farbe des Himmels und über die magnetischen Erscheinungen gemacht habe.

Temperatur der Luft.

In dem weiten Becken des nördlichen Theils des atlantischen Oceans, zwischen den Küsten von Europa und Afrika und denen des neuen Continents, zeigte die Temperatur der Luft eine langsame Zunahme in dem Mafs, als wir von 43 Graden nördlicher bis in 10 Grade südlicher Breite gelangten. Von Corunna bis zu den canarischen Inseln stieg der hunderttheilige Wärmemesser, Mittags und im Schatten beobachtet, nach und nach*) von 10° auf 18°; von Sainte-Croix auf Teneriffa bis nach Cumana erhob sich das nämliche Instrument von 18° auf 25°**). In dem ersten Theil der Ueberfahrt entsprach die Differenz von einem Grad Temperatur 1° 48′ Breite; in dem 2ten Theil musste man 2° 30′ Breite durchreisen, um den Wärmemesser um einen Grad steigen zu sehen. Das Maximum von Wärme, welches die Luft gewöhnlich 2 Stunden nach dem Durchgang der Sonne durch den Meridian erreicht, betrug während dieser Schifffahrt nicht über 26°,6 (21°,3 R.), und doch waren wir im Monat Julius, und 10 Grade südlich vom Wendekreise des Krebses. Die Ausdünstung des Wassers, vermehrt durch die Bewegung der Luft und der Wellen, und die Eigenschaft,

*) Von dem 6ten bis zum 19ten Junius. Man sehe die einzelnen Beobachtungen in dem Reise-Journal am Ende dieses Kapitels.

**) Vom 25sten Junius bis zum 15ten Julius.

welche durchsichtige Flüssigkeiten haben *), sehr wenig Licht an ihrer Oberfläche zu verschlucken, tragen auf gleiche Art dazu bey, die Wärme in dem Theil der Atmosphäre zu mäfsigen, welcher die Aequinoctial-Meere umgibt. Man weifs, dafs, so lange die Winde in der Nähe des Landes in der heifsen Zone wehen, die Schifffahrenden nie bedeutender Hitze ausgesetzt sind.

Wenn man die zahlreichen Beobachtungen zusammenstellt **), welche in dem Südmeer und in dem atlantischen Ocean während der Reisen von *Cook*, *Dixon*, *d'Entrecasteaux* und *Krusenstern* gemacht wurden, so findet man, dafs unter den Tropen die mittlere Temperatur der Luft auf der offenen See zwischen 26 und 27 Grade fällt. Man mufs von dieser Berechnung die Beobachtungen ausschliefsen, welche während einer vollkommenen Windstille gemacht wurden, weil alsdann der Körper des Schiffs sich aufserordentlich erhitzt, und es dann beynahe unmöglich ist, die Temperatur der Atmosphäre genau zu schätzen. Wenn man die Reise-Journale so vieler berühmten Schifffahrer durchgeht, so ist man erstaunt, dafs sie nie, in beyden Hemisphären unter der heifsen Zone, den Wärmemesser in der freyen Luft über 34° (27°,2 R.) gefunden haben. Unter Tausenden von Beobachtungen, welche um die Stunde des Durchgangs der Sonne durch den Meridian gemacht wurden, findet man kaum einige Tage, wo sich die Wärme auf 31 und

*) Die Lichtstrahlen durchdringen das Wasser bis zu einer ziemlich bedeutenden Tiefe, und die ersten Schichten, indem sie das Licht frey durchlassen, werden nicht wie die Erde und die Felsen erwärmt.

**) Man sehe eine vortreffliche Abhandlung der HH. *Horner* und *Langsdorf* in den *Mémoires de l'Academie de Saint Petersbourg*, T. I. p. 467.

32 Grade (24°,8 oder 25°,6 R.) erhoben hat, während auf den Continenten von Afrika und Asien, unter den nämlichen Parallelen, die Temperatur oft 35 und 36 Grade überschreitet. Ueberhaupt scheint mir zwischen 10 Graden nördlicher und südlicher Breite, die mittlere Wärme der Atmosphäre, welche auf dem Ocean ruht, in den niedern Gegenden um einen bis zwey Grade geringer zu seyn, als die mittlere Temperatur der Luft, welche die Länder umgibt, die zwischen den Tropen liegen. Es ist unnöthig, in Erinnerung zu bringen, wie sehr dieser Umstand das Klima der ganzen Erde modifizirt, wegen der ungleichen Vertheilung der Continente nördlich und südlich vom Aequator, so wie östlich und westlich vom Meridian von Teneriffa.

Die ausserordentliche Langsamkeit, mit welcher die Temperatur zunimmt, wenn man die Ueberfahrt von Spanien nach dem festen Land und den Küsten von Mexico macht, ist für die Gesundheit der Europäer, welche sich in den Colonien niederlassen wollen, sehr vortheilhaft. Zu Vera-Cruz und zu Carthagena in Amerika laufen die Creolen, welche von den hohen Savanen von Bogota oder der Central-Gebirgsplatte Neuspaniens herunterkommen, gröſsere Gefahr, von dem gelben Fieber oder dem *Vomito* ergriffen zu werden, als die Bewohner des Nordens, welche zur See ankommen. *) Wenn man von Perote nach Vera-Cruz reist, so gelangen die Mexicaner in 16 Stunden von der Region der Fichten und Eichen, von einem gebirgigen Land, wo der Wärmemesser oft Mittags auf 4 oder 5 Grade fällt, in eine brennende Ebene, die mit Cocosbäumen, mit Mimosa cornigera und mit andern Pflanzen bedeckt ist, welche nur unter dem Einfluſs einer starken Hitze wachsen.

*) *Nouv. Esp.* T. II. p. 772.

Diese Gebirgsbewohner erleiden einen Unterschied der Temperatur von 18 Graden, und dieser Unterschied hat die traurigsten Folgen für die Organe, deren Reizbarkeit er erhöht. Der Europäer im Gegentheil durchschifft den atlantischen Ocean in einem Zeitraum von 35 bis 40 Tagen; er bereitet sich so zu sagen gradweise zu der brennenden Hitze von Vera-Cruz vor, welche, ohne die direkte Ursache des gelben Fiebers zu seyn, nichts desto weniger zu der Schnelligkeit seiner Entwicklung beyträgt.

Man beobachtet eine sehr bemerkbare Abnahme der Wärme auf der Erde, man mag sich entweder von dem Aequator gegen die Pole begeben, oder sich von der Oberfläche der Erde in die hohen Regionen der Luft erheben, oder sich dem Grund des Oceans nähern. Es ist um so interessanter, die Geschwindigkeiten dieser dreyfachen Wärme-Abnahme zu vergleichen, als diese Erscheinung einen grofsen Einflufs auf die klimatische Vertheilung der Pflanzen und Thiere hat. Die mittlern Temperaturen der untern Luftschichten, welche dem 65sten, 48sten und 20sten Grad der nördlichen Breite entsprechen, sind nach den neuesten Beobachtungen 0°,5; 10°,7 und 25°, woraus hervorgeht, dafs ein Grad des hunderttheiligen Wärmemessers ungefähr einer Veränderung von 1° 45′ Breite entspricht. *) Nun beträgt die Abnahme der Wärme einen Grad auf 90 Toisen, wenn man sich senkrecht in der Atmosphäre erhebt. **) Es folgt hieraus, dafs unter den Tropen, wo die Abnahme der Tempera-

*) In England und in Schottland rechnet man, dafs ein Grad des *Fahrenheit*'schen Thermometers einem Grad der Breite entspreche. *Phil. Trans.*, 1775, Vol. LXXV. p. 459. *Thomson*, *Hist. of the Royal Soc.* 1812. p. 508.

**) Hr. *d'Aubuisson* findet für Europa, im Sommer, um 8 Uhr des Morgens, mithin zu der Zeit, die er für die günstigste hält, nur

tur auf Bergen von beträchtlicher Höhe sehr regelmässig ist, 500 Toisen verticaler Erhebung einer Veränderung von 9° 45′ Breite entsprechen. Dieses Resultat, das mit demjenigen sehr übereinstimmt, welches andere Physiker vor mir*) angenommen haben, ist sehr wichtig für die Geographie der Pflanzen; denn obgleich in den nördlichen Ländern die Vertheilung der Pflanzen auf den Bergen und in den Ebenen, so wie die Höhe des ewigen Schnees, mehr von der mittlern Temperatur der Sommer-Monate,**) als von jener des ganzen Jahrs abhän-

83 Toisen auf einen Grad. *Journal de Phys.*, T. LXXI. p. 38. Für die heiſse Zone sehe man *Observ. astron.* T. I. p. 129.

*) „Jedes Hundert Meter Erhöhung erniedrigt die Temperatur ungefähr um einen halben Grad der gemeinen Eintheilung unserer Wärmemesser; und wenn man den Punkt für die Gränze der Kälte annimmt, wo das Daseyn der Vegetation ausgeschlossen ist, so entspricht der ewige Schnee, mit welchem die Gipfel bedeckt sind, dem ewigen Schnee, mit welchem der Pol bedeckt ist; und jedes Hundert Meter senkrechter Erhöhung entspricht einem Grad der Entfernung des Berges vom Pol." *Ramond*, *de la végétation sur les montagnes.* (*Annales du Muséum*, T. IV. p. 396.)

**) *Décandolle*, *Flore française*, T. I. P. I. p. IX. *Leopold v. Buch*, *Reise nach Lappland*, Bd. II. p. 276. *Wahlenberg*, *Flora Laponica*, 1810, p XXVIII. In der gemäſsigten Zone geschieht es sehr oft, daſs die mittlere Wärme eines Orts *A* kleiner ist, als die eines Orts *B*, während die mittlere Wärme der Sommer-Monate in *A* viel gröſser ist als in *B*. Mit Recht unterscheidet man deswegen zwischen einem *Continental-Klima* und einem *insularischen* Klima; in dem ersten folgen auf sehr heiſse Sommer äusserst strenge Winter: in dem zweyten ist der Contrast der Jahrszeiten weniger groſs: die Sommer sind weniger warm und die Winter weniger kalt, wegen der wenig veränderlichen Temperatur des nahen Oceans, welcher die Luft im Sommer abkühlt, und sie im Winter erwärmt. Der ewige Schnee steigt in Island weiter herunter, als unter der nämlichen Parallele im Innern von Norwegen, und wir sehen oft auf den Inseln und an den Küsten des westlichen Europas den Lorber- und den Erdbeerbaum ge-

gig ist, so bestimmt doch nichts desto weniger diese letztere in den südlichen Gegenden die Gränzen, welche die verschiednen Arten bey ihren fernen Wanderungen nicht überschreiten konnten. Die von Tournefort auf dem Gipfel des Ararat gemachte Beobachtung wurde von einer grossen Anzahl Reisender wiederholt. Wenn man von einer hohen Gebirgskette herunter steigt, und sich sogleich den Polen nähert, so findet man zuerst auf den wenig erhöh-

deihen, da wo der Weinstock und der Pfirsichbaum keine reifen Früchte tragen. In der Aequinoctialgegend im Gegentheil, wo der Unterschied der Jahrszeiten so zu sagen Null ist, richtet sich die geographische Vertheilung der Pflanzen fast einzig nach der mittlern Temperatur des ganzen Jahrs, die selbst wieder von der Erhöhung des Bodens über die Oberfläche des Oceans abhängt. Je weiter man nach Norden kommt, desto mehr varirt die Temperatur der Monate, und die Stärke und der Reichthum der Vegetation gibt keinen Mafsstab mehr für die mittlere Temperatur des ganzen Jahrs. In Lappland, zum Beyspiel, gibt es schöne Wälder auf dem festen Land, zu Enontekies, während man auf der Insel Mageroe kaum einige zerstreute Gesträuche auf den Felsen antrifft, und doch ist die mittlere jährliche Temperatur von Enontekies 3° kälter als die von Mageroe. Die erste beträgt — 2°,86, und die 2te 0°,07. (*Wahlenberg*, in *Gilbert's Annalen*, 1812, p. 271). Die kräftigere Vegetation von Enontekies ist die Folge eines wärmern Sommers, indem die mittlere Temperatur des Monats Julius daselbst 15°,3 beträgt, während sie auf der Insel Mageroe, nach Hrn. *v. Buch*, nur 8°,2 ist. Die zwey Orte geben auffallende Beyspiele von dem Unterschied, welcher zwischen einem *Continental Klima*, und einem *insularischen Klima* Statt findet; oder, wie Hr. *Wahlenberg* sagt, zwischen einem *Klima von Siberien* und einem *Klima von Island*. Im Allgemeinen ist das Problem der klimatischen Vertheilung der Pflanzen weit verwickelter in den nördlichen Ländern als unter den Tropen. In den erstern hängt diese Vertheilung zugleich von der mittlern Temperatur der Sommer-Monate und von der Temperatur des Bodens ab, welcher von der mittlern Wärme des ganzen Jahrs abweicht.

ten Gebirgsplatten, und endlich in jenen den Küsten nahen Gegenden die nämlichen strauchartigen Pflanzen*), welche in geringern Breiten nur die dem ewigen Schnee nahen Gipfel bedeckten.

Indem ich die Schnelligkeit erwog, mit welcher die mittlere Temperatur der Atmosphäre in dem Maſs abnimmt, als man sich von dem Aequator den Polen, oder von der Oberfläche der Erde den hohen Gegenden des Luftmeers nähert, so betrachtete ich die Abnahme der Wärme als in einer arithmetischen Progression erfolgend. Diese Voraussetzung ist für die Luft nicht ganz genau**): sie ist es noch weniger für das Wasser, dessen unter einander liegende Schichten in verschiednen Graden der Breite nach verschiednen Gesetzen an Wärme abzunehmen scheinen.

*) In dem Studium der geographischen Verhältnisse der Pflanzen muſs man zwischen denjenigen Vegetabilien einen Unterschied machen, deren Organisation groſsen Veränderungen der Temperatur und des barometrischen Drucks widersteht, und denen, welche nur gewissen Zonen und gewissen Höhen anzugehören scheinen. Dieser Unterschied ist noch merklicher in der gemäſsigten Zone als unter den Tropen, wo die krautartigen Pflanzen weniger häufig sind, und wo die Bäume nur durch die Trockenheit der Luft ihre Blätter verlieren. Wir sahen einige Vegetabilien ihre Wanderung von den nördlichen Küsten Afrikas über die Pyrenäen bis in die Heiden von Bordeaux und an den Bassin der Loire erstrecken; zum Beyspiel, die Merendera, den Hyacinthus tardivus und den Narcissus bulbocodes. (*Annales du Mus.*, T. IV. p. 401.)

**) Die mittlern Temperaturen nehmen von dem Aequator zu den Polen zu, ungefähr wie die Quadrate der Sinus der Breite, (*Journ. de Phys.* T. LXII. p. 447) und die Abnahme der Wärme in einer verticalen Ebene nähert sich am häufigsten, nach den HH. *Oriani* und *Lindenau*, dem Gesetz einer harmonischen Progression (*Tables barom.*, p. XIV. *Mon. Cor. Jun.* 1805. *Ephém. Méd.*, 1788, p. 138.)

In den interessanten Erfahrungen, welche von den HH. *Forster*, *Bladh*, *Wales*, *Ellis* und *Péron* über die Schnelligkeit der Wärme-Abnahme im Ocean sind gemacht worden, wurde diese Abnahme so ungleich befunden, daſs ein Grad des hunderttheiligen Wärmemessers bald zwölf, bald achtzig und mehrern Toisen entspricht. Man kann annehmen, daſs im Allgemeinen die Temperatur sechsmal schneller im Meer abnimmt, als in der Atmosphäre, und wegen dieser Vertheilung der Wärme in diesen beyden Elementen finden Pflanzen und Thiere, welche denen der Polargegenden ähnlich sind, unter der heiſsen Zone an dem Abhang der Berge und in der Tiefe des Oceans das Klima, welches ihrer Organisation zuträglich ist.

Die nämlichen Ursachen, denen man die mäſsige Wärme zuschreiben muſs, welche man bey einer Schifffahrt zwischen den Tropen empfindet, bringen auch eine sonderbare Gleichheit in der Temperatur des Tags und der Nacht hervor. Diese Gleichheit ist noch grösser auf dem Meer, als in dem Innern der Continente. In der Provinz Cumana, in der Mitte groſser, wenig über die Oberfläche des Oceans erhöhter, Ebenen, erhält sich der Wärmemesser gewöhnlich gegen Aufgang der Sonne 4 bis 5 Grade niederer, als 2 Stunden nach Mittag. In dem atlantischen Ocean im Gegentheil, zwischen 11 und 17 Graden Breite, betragen die gröſsten Veränderungen der Wärme selten mehr als 1°,5 bis 2 Grade, und ich habe oft beobachtet, daſs von 6 Uhr des Morgens bis Abends 5 Uhr der Wärmemesser sich nicht um 0°,8 veränderte. Indem man vierzehn hundert thermometrische Beobachtungen durchgeht, welche von Stunde zu Stunde während der Expedition des Hrn. *v. Krusenstern* in der Aequinoctial-Gegend des Südmeeres gemacht wurden, sieht man, daſs die Temperatur der Luft vom Tag

zur Nacht sich nur um 1 bis 1,3 Centesimal-Grade veränderte. *)

Ich versuchte oft, die *Stärke der Sonne* mittelst zweyer vollkommen gleicher Quecksilber-Thermometer **) zu messen, von denen das Eine der Sonne ausgesetzt war, während das Andere in den Schatten gestellt wurde. Der Unterschied, welcher von der Absorbtion der Lichtstrahlen durch die Kugel des Instruments entsteht, betrug nie über 3°,7. Bisweilen betrug er selbst nicht mehr als einen oder zwey Grade; aber die Wärme, welche der Körper des Schiffs hat, und der feuchte Wind, welcher stofsweise weht, machen diese Art von Beobachtungen sehr schwierig. Ich wiederholte sie mit mehrerm Erfolg auf dem Rücken der Cordilleren und auf den Ebenen, indem ich von Stunde zu Stunde, bey einer ganz windstillen Zeit, die Stärke der Sonne mit ihrer Höhe, mit der blauen Farbe des Himmels und mit dem hygrometrischen Zustand der Luft verglich. Wir werden an einer andern Stelle untersuchen, ob die veränderlichen Unterschiede, welche man zwischen dem Thermometer in der Sonne und im Schatten wahrnimmt, einzig von der gröfsern oder geringern Extinktion des Lichts bey seinem Durchgang durch die Atmosphäre abhängen.

*) Ich beobachtete das Thermometer jederzeit auf dem obersten Verdeck, auf der Seite des Windes, und im Schatten. Vielleicht waren das Barometer und das Thermometer des Hrn. *v. Krusenstern* an einer vor dem Wind mehr geschützten Stelle, z. B. in der grofsen Kajüte aufgestellt.

**) Dieses Instrument hatte eine Kugel von 3 Linien Durchmesser, welche nicht geschwärzt war. Die Skalen waren in Glasröhren eingeschlossen und von der Kugel sehr entfernt. Die Reisenden würden heutzutage mit Recht die Photometer des Hrn. *Leslie* vorziehen. *Nicholson*, *Journ. for Nat. Phil.*, Vol. III. p. 467.

Temperatur des Meers.

Meine Beobachtungen über die Temperatur des Meerwassers hatten vier von einander sehr verschiedne Gegenstände zum Zweck: die Abnahme der Wärme in den über einander liegenden Schichten des Wassers; die Anzeige des tiefen Grunds durch das Thermometer; die Temperatur der Meere an ihrer Oberfläche; endlich die Temperatur der Strömungen, welche, von dem Aequator nach den Polen, oder von den Polen nach dem Aequator gerichtet, warme *) oder kalte **) Ströme mitten unter den unbeweglichen Wassern des Oceans bilden. Ich werde hier nur von der Wärme des Meers an seiner Oberfläche handeln, dem wichtigsten Phänomen für die physische Geschichte der Erde, weil die obere Schichte des Oceans allein es ist, welche unmittelbar auf den Zustand unserer Atmosphäre einfliefst.

Die folgende Tabelle ist aus zahlreichen Beobachtungen ausgezogen, welche unser Reise-Journal von dem 9ten Junius bis zum 15ten Julius enthält:

*) *Der Gulf-stream.*

**) *Die Strömung von Chili*, welche, wie ich anderwärts bewies, die Wasser hoher Breiten nach dem Aequator bringt.

Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Temperatur des atlantischen Oceans an seiner Oberfläche.
39° 10′	16° 18′	15°,0
34° 30′	16° 55′	16°,3
32° 16′	17° 4′	17°,7
30° 36′	16° 54′	18°,6
29° 18′	16° 40′	19°,3
26° 51′	19° 13′	20°,0
20° 8′	28° 51′	21°,2
17° 57′	33° 14′	22°,4
14° 57′	44° 40′	23°,7
13° 51′	49° 43′	24°,7
10° 46′	60° 54′	25°,8

Von Corunna bis zu der Mündung des Tajo veränderte das Meerwasser die Temperatur wenig; aber von 39 bis 10 Graden der Breite war die Zunahme der Wärme sehr merkbar und beständig, ungeachtet sie nicht immer gleichförmig war. Von der Parallele des Caps Montego bis zu der von Salvage war der Gang des Wärmemessers fast eben so schnell, als von 20° 8′ bis 10° 46′; aber an den Gränzen der heiſsen Zone wurde er erstaunlich langsamer, von 29° 18′ bis 20° 8′. Diese Ungleichheit wird ohne Zweifel durch die Strömungen veranlasst, welche das Wasser verschiedner Breiten vermischen, und die, je nachdem man sich den canarischen Inseln oder den Küsten von Guyana nähert, nach Süd-Ost oder nach West-Nord-West flieſsen. Hr. v. *Churruca*, indem er den Aequator bey seiner Reise um die magellanische Meerenge, in 25° westlicher Länge*) durchschnitt, fand

*) Im Monat October 1788.

das Maximum der Temperatur des atlantischen Oceans an seiner Oberfläche in 6° nördlicher Breite. In diesen Gegenden war, in gleich weit vom Aequator entfernten Parallelen, das Wasser des Meers kälter im Süden, als im Norden. Wir werden bald sehen, daſs diese Erscheinung mit den Jahrszeiten wechselt, und daſs sie groſsentheils von der Gewalt abhängt, mit welcher das Wasser nordwärts und nord-westwärts durch den Kanal flieſst, welcher zwischen Brasilien und den Küsten Afrikas gebildet wird. Wenn nicht die Bewegung dieser Fluthen die Temperatur des Oceans veränderte, so müsste die Zunahme der Wärme in der heiſsen Zone ungeheuer seyn, weil die Oberfläche des Wassers weit weniger Stralen zurückwirft, die sich der senkrechten Richtung nähern, als solche, die in eine schiefe Richtung fallen.

Ich habe in dem atlantischen Ocean, wie in dem Südmeer, beobachtet, daſs wenn man zu gleicher Zeit die Breite und Länge verändert, das Wasser oft nicht um einen Grad Temperatur auf Entfernungen von mehrern tausend Quadratmeilen sich verändert; und daſs in dem, zwischen dem 27sten Grad nördlicher und dem 27sten Grad südlicher Breite, eingeschlossenen Raum diese Temperatur von den Veränderungen fast ganz unabhängig ist, welche die Atmosphäre erleidet. *) Eine sehr lange Windstille, eine augenblickliche Veränderung in der Richtung der Strömungen, ein Sturm, welcher die untern Wasserschichten mit den obern vermischt, alle diese Umstän-

*) Um zu zeigen, wie wenigen Einfluſs die Luft auf die Temperatur des ungeheuern Bassins der Meere hat, habe ich in den Reise-Journalen der Angabe der Wärme des Oceans jene der Wärme der Atmosphäre beygefügt. Die erstere kann sich durch sehr entfernte Ursachen verändern, wie durch das schnellere oder langsamere Schmelzen des Polareises, oder durch Winde, welche in andern Breiten wehen, und Strömungen hervorbringen.

de können auf einige Zeit einen Unterschied von zwey und selbst drey Graden hervorbringen; aber so bald diese zufälligen Ursachen zu wirken aufhören, nimmt die Temperatur des Oceans ihren alten Standpunkt wieder an. Ich werde in der Folge Gelegenheit haben, auf diese Erscheinung zurückzukommen, die eine von den unveränderlichsten ist, welche die Natur darbietet.

Ich verfertigte eine Charte über die Temperatur der Meere, theils nach meinen eignen Beobachtungen, welche von 44° nördlicher bis 12° südlicher Breite und von 43° bis 105° westlicher Länge angestellt wurden, theils nach einer grofsen Anzahl von Materialien, welche ich mit vieler Mühe sammelte. Da eine bedeutende Masse von Wasser sich nur sehr langsam erkältet, so ist es hinreichend, den Wärmemesser in einen Eimer zu tauchen, welchen man eben an der Oberfläche des Oceans gefüllt hat. Ungeachet diese Erfahrung sehr einfach ist, wurde sie bis jetzt sehr vernachlässigt. In den meisten Reisebeschreibungen redet man nur zufällig von der Temperatur des Oceans, z. B. bey Gelegenheit der Nachforschungen, welche man über die Kälte angestellt hat, die in grofsen Tiefen herrscht, oder über den Strom von warmem Wasser, welcher den atlantischen Ocean durchfliefst. Ich konnte mich des vortrefflichen Werks des Hrn. *Kirwan, über die Klimate*, nicht bedienen, weil dieser Gelehrte in seinen Tabellen über die Temperatur, welche verschiednen Breiten eigen ist, nicht hinreichend unterschied, was man direkten Beobachtungen verdankt, und was das Resultat der Theorie ist. Aber die zweyte Reise um die magellanische Meerenge *), welche von *Churrucca* und *Galeano* befehligt wurde, die Beschreibung der Reise des *Abbé Chappe* nach Californien, ein in Philadel-

*) *Don Cosme de Churruca, Apendice del Viage al Magellanes*, 1793, p. 98.

phia, unter dem Titel: *thermometrische Schifffahrt* *), bekannt gemachtes Werk, und insbesondre die interessanten Beobachtungen, welche im Jahr 1800 von Hrn. *Perrins* am Bord des Schiffs *Skelton* während einer Reise von London nach Bombay angestellt wurden, lieferten mir zahlreiche Materialien für meine Arbeit. Zu Lima, mit Nachforschungen über die Temperatur des Meers beschäftigt, veranlasste ich einen Offizier von der königlichen Marine, Hrn. *Quevedo*, Tag vor Tag während seiner Ueberfahrt von Peru nach Spanien um das Cap Horn, die Angabe zweyer Wärmemesser zu beobachten, von welchen der eine der Luft ausgesetzt wäre, der andere aber in die obern Schichten des Oceans gesenkt würde. Die Beobachtungen, welche durch Hrn. *Quevedo* im Jahr 1802 am Bord der Fregatte *Santa Rufina* wirklich gemacht wurden *), und welche in diesem Werk verzeichnet werden sollen, umfassen beyde Hemispären von 60° südlicher bis 36° nördlicher Breite: sie sind um so schätzbarer, als dieser sehr unterrichtete Reisende mittelst eines Chronometers von *Brockbanks*, und mittelst der Entfernungen des Monds von der Sonne seine Länge vollkommen kannte. Seine meteorologischen Instrumente, von *Nairne* verfertigt, wurden vor seiner Abreise mit denjenigen verglichen, welcher ich mich auf den Cordilleren bediente.

Von dem Aequator bis zu 25 und 28 Graden nördlicher Breite ist die Temperatur von einer merkwürdigen Beständigkeit, ungeachtet des Unterschieds der Meridiane: sie ist veränderlicher in den gröſsern Breiten, wo das Schmelzen des Polareises, die durch dieses Schmelzen verursachten Strömungen und die auſserordentliche Schiefe der Sonnenstralen im Winter die Wärme des Oceans vermindern. Die folgende Tabelle, welche die zufällig aus

*) *Thermometrical Navigation*, 1799, p. 37.

**) *Nicholson's Journal*, 1804, p. 131.

mehrern Reisejournalen genommenen Beobachtungen enthält, bestätigt diese Aussagen. Die Brüche in den Graden, in welchen die Resultate darin ausgedrückt sind, entstehen von der Reduktion der Scalen des *Reaumur*'schen und *Fahrenheit*'schen Thermometers auf die hunderttheilige Eintheilung.

Temperatur des atlantischen Oceans in verschiednen Graden der Länge.

Breite.	*Länge.*	*Temperatur des Oceans.*	*Zeit der Beobachtung.*	*Beobachter*	*Mittlere Temperatur der Luft in dem Bassin der Meere.*
0° 58′ S.	27° 34′ W.	27°,2	Novemb. 1788	Churruca	27° (*Cook*)
0° 57′ S.	30° 11′ W.	27°,7	April 1803	Quevedo	
0° 33′ S.	21° 20′ W.	27°,7	März 1800	Perrins	
0° 11′ N.	84° 15′ W.	28°,0	Februar 1803	Humboldt	
0° 13′ N.	51° 42′ O.	27°,1	May 1800	Perrins	
25° 15′ N.	20° 36′ W.	20°,0	Junius 1799	Humboldt	21° (*La Perouse* u. *Dalrymple.*)
25° 29′ N.	39° 54′ W.	21°,6	April 1803	Quevedo	
25° 49′ N.	26° 20′ W.	20°,7	März 1800	Perrins	
27° 40′ N.	17° 4′ W.	21°,6	Januar 1768	Chappe	
28° 47′ N.	18° 17′ W.	23°,5	October 1788	Churruca	
42° 34′ N.	15° 45′ W.	11°,1	Februar 1800	Perrins	12°,7 (*Cook* u. *d'Entrecasteaux.*)
43° 17′ N.	31° 27′ W.	15°,5	May 1803	Quevedo	
43° 58′ N.	13° 7′ W.	15°,9	Junius 1799	Humboldt	
44° 58′ N.	34° 47′ W.	12°,7	Decemb. 1789	Williams	
45° 13′ N.	4° 40′ W.	15°,5	Novemb. 1776	Franklin	
48° 11′ N.	14° 18′ W.	14°,3	Junius 1790	Williams	

Es ist sehr merkwürdig, daſs, trotz der ungeheuern Gröſse des Oceans und der Schnelligkeit der Strömungen, das *Maximum* von Wärme durchaus in den Aequinoctialmeeren eine groſse Gleichförmigkeit zeigt. Hr. *Churruca* fand dieses *Maximum*, im Jahr 1788, in dem atlantischen Ocean zu 28°,7: Hr. *Perrins*, im Jahr 1804, zu

zu 28°,2; Hr. *Rodmann* *) auf seiner Reise von Philadelphia nach Batavia, zu 28°,8; und Hr. *Quevedo* zu 28°,6. In der Südsee beobachtete ich es selbst im nämlichen Jahr zu 29°,3. Die Unterschiede betragen folglich kaum einen Grad des hunderttheiligen Thermometers, oder $\frac{1}{28}$ der totalen Wärme. Man mufs sich erinnern, dafs in der gemäfsigten Zone, nördlich von der Parallele von 45°, die mittlern Temperaturen verschiedner Jahre um mehr als 2°, oder um ein Fünftheil der ganzen Menge von Wärmestoff variren, welche ein bestimmter Theil des Erdkörpers erhält.**)

Das Maximum der Temperatur der Meere, welches

*) *Coke, Philadelphian Medical Museum*, Vol. I. p. 83.

**) Genf, vom Jahr 1796 bis 1809: 7°,87; 8°,34; 8°,00; 7°,47; 8°,38; 8°,49; 8°,49; 8°,27; 8°,5; 7°,12; 8°,73; 7°,78; 6°,68; und 7°,54 des Thermometers von *Reaumur:* Paris, auf dem Observatorium, von 1803 bis 1810; 11°,95; 10°,75; 10°,35; 10°,55; 10°,50; 10°,65; 11°,10; und 9°,79 des hunderttheiligen Thermometers. In dem Mafs, als man sich dem Wendekreis nähert, nehmen die Variationen der jährlichen Temperatur ab. Rom (41° 53′ Breite) von 1789 bis 1792: 13°,6; 12°,5; 13°,4; und 12°,9 R. (*Buch*, in *Gilbert Annalen der Physik*, T. XXIV. p. 238). Philadelphia (39° 56′ Breite) von 1797 bis 1803: 12°,7; 11°,6; 11°,8; 11°,7; 12°,7 und 12°,8 des hunderttheiligen Thermometers. Es geht aus diesen sehr genauen Beobachtungen hervor, dafs die Extreme waren, zu Genf 2°,5, zu Paris 2°,2, zu Rom 1°,3, zu Philadelphia 1°,1 der Centesimal-Eintheilung. Die Veränderungen, welche man in der Temperatur des Meers an seiner Oberfläche beobachtet, scheinen sich in der gemäfsigten Zone, zwischen 35° und 45° Breite, auf 3 Grade unter und über die mittlere zu erstrecken, und ich habe Unrecht, in der Einleitung in die *Chemie von Thomson* (*französische Uebersetzung* T. I. p. 100) allgemein zu sagen, dafs die Wärme des Oceans überall direkt die mittlern Temperaturen der Luft anzeigen, welche verschiednen Breiten entsprechen.

28 bis 29 Grade beträgt, beweist mehr als jede andere Beobachtung, dafs der Ocean im Durchschnitt etwas wärmer ist, als die Atmosphäre, mit welcher er in Berührung steht, und deren mittlere Temperatur, in der Nähe des Aequators, 26 bis 27 Grade ist. Das Gleichgewicht zwischen den beyden Elementen kann sich theils wegen der Winde, welche die den Polen nahe Luft gegen den Aequator treiben, theils wegen der Absorbtion des Wärmestoffs, welche die Wirkung der Ausdünstung ist, nicht herstellen. Man ist um so mehr erstaunt, dafs sich die mittlere Temperatur in einem Theil des Aequinoctial - Oceans bis auf 29° (23°,2 R.) erhebt, als man selbst auf den Continenten, mitten in dem heifsesten Sand, kaum einen Ort kennt, dessen mittlere jährliche Wärme 31° erreicht.

Es ist jetzt noch zu untersuchen übrig, ob man in geringen Breiten in den nämlichen Parallelen zu verschiednen Jahreszeiten ungefähr die nämlichen Temperaturen vorfinde. Die folgende Tabelle wird diese Nachforschungen erleichtern.

Temperatur des atlantischen Oceans in verschiednen Jahrszeiten.

Nördliche Breite.	*Hunderttheiliges Thermometer und westliche Länge.*					
	Chappe Januar und Februar 1768.	*Perrins.* März 1804.	*Quevedo* April und May 1803.	*Humboldt* Junius und Julius 1799.	*Churraca* October 1788.	*Rodmann* October und Novemb. 1803.
34½		Th. 16° L. 18° 20′	Th. 18°,8 L. 41° 11′	Th. 16°,3 L. 16° 55′	Th. 23°,4 L. 10° 37′	Th. 24°,3. L. 52°,40′
30°	Th. 20°,7 L. 9° 30′	Th. 19°,3 L. 23° 15′	Th. 20°,7 L. 38° 40′	Th. 18°,4 L. 16° 50′	Th. 23°,8 L. 16° 4′	
26°	Th. 23°,9 L. 18° 10′	Th. 20°,7 L. 26° 20′	Th. 21°,2 L. 39° 54′	Th. 20°,2 L. 19° 45″		Th. 25°,0 L. 35°,20″
18°		Th. 22°,7 L. 28° 32′	Th. 23°,2 L. 41° 17′	Th. 22°,4 L. 32° 10′	Th. 26°,4 L. 22° 10′	Th. 26°,2 L. 29° 50′
10°		Th. 23°,8 L. 24° 30′	Th. 26°,2 L. 37° 7′	Th. 25°,8 L. 65° 40′	Th. 28°,2 L. 22° 25′	Th. 28°,8 L. 26° 30′
5°		Th. 26°,5 L. 22° 33′	Th. 26°,5 L. 33° 10		Th. 28°,3 L. 22° 27′	Th. 28°,8 L. 25° 10′
Maximum d. Temperatur des Oceans.		Th. 28°,2 in 0°,15′ nördlicher Breite, und 22° 21′ westlicher Länge.	Th. 28°,6 in 2° 2′ südl. Breite u. 29° 40′ westlicher Länge.		Th. 28°,7 in 6° 15′ nördl. Br. u. 22° 12′ westl. L.	Th. 28°,8 v. 8°40′ b. 5°45 nördl. Br. u. von 25° 50′ b. 25° 0′ westl. L.

Eine grofse Wassermasse folgt nur mit äufserster Langsamkeit den Temperatur-Veränderungen, welche sich in der Atmosphäre ereignen, und das *Maximum* der mittlern Temperaturen jedes Monats entspricht sich nicht gleichzeitig im Ocean und in der Luft. Die Wärmezunahme der Meere wird nothwendig aufgehalten: und da die Temperatur der Luft anfängt abzunehmen, ehe die des Wassers ihr *Maximum* erreicht hat, so folgt daraus, dafs der *Umfang der thermometrischen Veränderungen* an der Oberfläche des Meers kleiner ist als in der Atmosphäre. Wir sind noch weit entfernt, die Gesetze dieser Erscheinungen zu kennen, welche in der Oekonomie der Natur einen grofsen Einflufs haben.

Hr. *Kirwan* nimmt an, dafs zwischen 18 Graden nördlicher und 18 Graden südlicher Breite die mittlern Temperaturen der Monate nur um 5 Centesimal Grade verschieden sind, und diese Schätzung ist etwas zu gering; denn wir wissen durch gut berechnete Beobachtungen, dafs zu Pondichery, zu Manilla und an andern zwischen den Wendekreisen gelegenen Orten, die mittlern Temperaturen der Monate Januar und August um 8 bis 10 Grade von einander abweichen. Nun sind die Veränderungen der Luft wenigstens um ein Dritttheil kleiner über dem Bassin der Meere als auf dem festen Lande, und der Ocean erleidet nur einen Theil der Temperatur-Veränderungen der ihn umgebenden Atmosphäre. Es folgt daraus, dafs wenn der Aequinoctial-Ocean nicht mit den Meeren der gemäfsigten Zonen in Verbindung stünde, der locale Einflufs der Jahrszeiten daselbst beynahe Null wäre.

Hr. *Péron* *), welcher mit vielem Erfolg die von *Ellis*, *Forster* und *Irvine* über die auf dem Grund des

*) *Annales du Muséum*, T. V. p. 123 bis 148. *Journ. de Phys.*, T. LIX. p. 361. *Gilbert Annalen der Physik*, T. XIX. p. 427.

Oceans herrschende Kälte gemachten Beobachtungen wiederholt hat, versichert, „dafs überall auf der offenen See das Meer Mittags kälter, und in der Nacht wärmer sey, als die umgebende Luft.“ Diese Behauptung bedarf vieler Einschränkung; ich weifs nicht, ob sie für 44 und 49 Grade südlicher Breite genau ist, wo dieser eifrige Naturforscher seine meisten thermometrischen Beobachtungen gemacht zu haben scheint; aber zwischen den Wendekreisen, wo die Luft auf offener See kaum 2° oder 3° um Mitternacht kälter ist, als zwey Stunden nach der Culmination der Sonne, fand ich zwischen Tag und Nacht nie die geringste Veränderung in der Temperatur des Oceans. Dieser Unterschied wird nur während einer Windstille merkbar, während welcher die Oberfläche des Wassers eine gröfsere Masse von Strahlen verschluckt; aber wir haben bereits gesagt, dafs die bey diesem Zustand des Oceans gemachten thermometrischen Beobachtungen sich nur auf eine locale Erscheinung beziehen, und ganz ausgeschlossen werden müssen, wenn von einem Problem der allgemeinen Physik die Rede ist.

Die in den vorhergehenden Tabellen gesammelten Beobachtungen wurden alle unter den nämlichen Parallelen, aber bey sehr verschiednen Längen und Jahreszeiten, angestellt. Bey den Reisen nach den magellanischen Ländern und nach Batavia wurde das *Maximum* der Temperatur viel weiter nördlich gefunden, als wie bey allen andern Reisen, was merklichen Einflufs auf die Wärme des Meers nördlich von dem Wendekreis des Krebses gehabt hat. Das Maximum war, nach den Journalen von *Churruca* und *Rodmann*, im October, in 6° nördlicher Breite; nach Hrn. *Quevedo* im März in 2° 2′ südlicher; und nach dem Doctor *Perrins* im April in 0° 15′ nördlicher Breite. Ich fand es im März, östlich von den Inseln Galapagos, in 2° 27′ nördlicher Breite. Es ist wahr-

scheinlich, daſs die Veränderungen der Strömungen diese auſserordentlichen Anomalien veranlassen, und daſs der gröſste Kreis, welcher durch die Punkte geht, wo das Seewasser am wärmsten ist, den Aequator unter einem Winkel durchschneidet, welcher veränderlich ist, je nachdem die Abweichung der Sonne nördlich oder südlich ist. Diese Phänomene, die vielleicht mit denen der Gränze der regelmäſsigen Winde und des *Maximum* der Gesalzenheit des Meers in Verbindung stehen, verdienen mit Sorgfalt untersucht zu werden, aber man darf über den Mangel genauer Beobachtungen über die Temperatur der Aequatorial-Meere nicht erstaunt seyn, wenn man sich erinnert, daſs wir noch nicht einmal die thermometrischen Veränderungen in den Europa nahen Meeren kennen. *)

*) Vergebens habe ich seit meiner Zurückkunft im Jahr 1804 die Naturforscher, welche die Küsten des Oceans in Spanien, in Frankreich und in England bewohnen, aufgefordert, für jeden Monat des Jahrs die mittlere Temperatur des Meers an seiner Oberfläche, verglichen mit der mittlern Temperatur der Luft an den benachbarten Küsten, zu bestimmen. Was über diesen Gegenstand öffentlich bekannt gemacht wurde, gründet sich entweder auf theoretische Betrachtungen, oder auf eine kleine Anzahl Beobachtungen, welche nicht auf offener See, sondern in Seehäfen und vor Wind und Wetter geschützten Rheden gemacht wurden. Welches ist das Maximum der Kälte, das der Ocean in 45° Breite erreicht, wenn man das Mittel mehrerer Tage nimmt? Welchem Monat entspricht dieses Maximum? Man versichert, daſs bey Marseille das Meer nie kälter ist als 6°,5, und nie wärmer als 25°, ungeachtet die Extreme der Temperatur der Luft oft — 4° und + 35° seyn sollen. (*Mém. de la Soc. royale de Méd.*, 1778, p. 70). Kann man annehmen, daſs auf der offenen See die Wärme des atlantischen Oceans in 45° Breite sich auf 20° Grad erhebe?

Von 30° nördlicher Breite an stimmen die von mir erhaltenen Resultate sehr gut mit denen der HH. *Perrins* und *Quevedo* überein. Wahrscheinlich darf man nicht dem localen Einfluſs der Jahrszeiten, wie wir dies weiter oben bewiesen haben, sondern der Bewegung des Wassers und entfernten Ursachen den Umfang der Temperatur-Veränderungen zuschreiben, welcher zwischen den Wendekreisen auf der Reise von London nach Bombay beobachtet wurde. Diese Veränderungen stiegen auf 5°, während ich sie in dem Südmeer nur zu 2°,7 gefunden habe. Hr. *Quevedo*, indem er von Süden nach Norden einen Raum von 640 Meilen durchschiffte, sah die Wärme des atlantischen Oceans vom Wendekreis des Steinbocks bis 9° nördlicher Breite nur um 1°,7 sich verändern: bis zu 23° nördlicher Breite betrugen die grösten Abweichungen der Temperatur des Meers nur 3°,7.

Diese groſse Regelmäſsigkeit in der Vertheilung der Wärme des Oceans offenbart sich auch sehr auffallend, wenn man in beyden Hemisphären gleich weit vom Aequator entfernte Zonen vergleicht:

Vergleichung der Temperatur der Meere in den beyden Hemisphären.

Breite.	Länge.	Zeit der Beobachtung.	Temper. an der Oberfl. des Oceans (100theil. Therm.)	Namen der Beobachter.	Mittlere Temper. d. Luft auf d. Continenten beob.	Bemerkungen. (Die Temperatur des Oceans ist nahe zu der mittlern atmosphär. Temperat. d. Monats gleich; die Temperat. der Luft drückt die mittlere Wärme des Jahrs unter verschiednen Parallelen aus.)
3° 53′ N.	90° 36′ W.	Februar 1803.	28°,7	Humboldt	27° – 28°	Südmeer.
3° 16′ S.	86° 25′ W.	Januar 1803.	27°,0	Humboldt		
4° 8′ N.	22° 54′ W.	October 1788.	27°,5	Churruca		Atlantischer Ocean.
3° 44′ S.	28° 10′ W.	Nov. 1788.	27°,0	Churruca		
4° 36′ N.	53° 50′ O.	May 1800.	27°,6	Perrins		Indisches Meer.
4° 44′ S.	24° 51′ W.	April 1800.	26°,4	Perrins		Atlantischer Ocean.
11° 12′ N.	37° 41′ W.	April 1803.	27°,1	Quevedo		Atlantischer Ocean.
11° 32′ S.	29° 41′ W.	März 1803.	27°,0	Quevedo		
11° 58′ N.	25° 26′ W.	März 1800.	23°,2	Perrins	25°,8	Atlantischer Ocean.
12° 30′ S.	27° 20′ W.	April 1800.	25°,8	Perrins		
15° 24′ N.	39° 44′ W.	April 1803.	23°,8	Quevedo		Atlantischer Ocean.
15° 50′ S.	30° 34′ W.	März 1803.	26°,5	Quevedo		
23° 0′ N.	26° 50′ W.	May 1800.	21°,0	Perrins	23°	Atlantischer Ocean.
23° 40′ N.	41° 6′ W.	April 1803.	22°,1	Quevedo		
22° 52′ N.	22° 13′ W.	März 1799.	20°,0	Humboldt		
23° 23′ S.	28° 58′ W.	Juny 1803.	27°,0	Quevedo		
23° 28′ S.	29° 40′ W.	April 1800.	25°,5	Perrins		
23° 30′ S.	50° 10′ O.	März 1800.	22°,0	Perrins		Indisches Meer.
31° 0′ N.	79° 37′ W.	May 1804.	21°,5	Humboldt	21°,6	Atlantischer Ocean.
31° 22′ N.	15° 7′ W.	October 1788.	23°,6	Churruca		
31° 58′ N.	20° 10′ W.	März 1800.	17°,7	Perrins		
31° 30′ N.	38° 45′ W.	April 1803.	20°,7	Quevedo		
31° 34′ S.	28° 29′ W.	März 1803.	24°,3	Quevedo		
31° 0′ S.	26° 20′ W.	April 1800.	20°,5	Perrins		
31° 34′ S.	46° 56′ W.	Novbr. 1788.	20°,5	Churruca		
31° 4′ S.	47° 40′ O.	May 1800.	19°,4	Perrins		Indisches Meer.
36° 38′ N.	41° 2′ W.	May 1803.	19°,3	Quevedo	19°,8	Atlantischer Ocean.
36° 5′ N.	76° 41′ W.	May 1803.	20°,0	Humboldt		
36° 4′ N.	17° 5′ W.	Juny 1799.	15°,2	Humboldt		
35° 16′ N.	10° 24′ W.	October 1788.	23°,4	Churruca		
35° 22′ S.	50° 32′ W.	Novbr. 1788.	17°,0	Churruca		
36° 3′ S.	17° 3′ W.	April 1800.	18°,8	Perrins		
36° 5′ S.	41° 58′ W.	May 1803.	20°,0	Quevedo		
35° 52′ S.	94° 52′ W.	Februar 1803.	22°,0	Quevedo		Südmeer.
40° 28′ N.	33° 35′ W.	May 1803.	17°,1	Quevedo	17°5	Atlantischer Ocean.
40° 30′ N.	68° 36′ W.	July 1804.	18°,7	Humboldt		
42° 34′ N.	15° 45′ W.	Februar 1800.	11°,2	Perrins		
42° 30′ S.	50° 30′ W.	März 1803.	13°,2	Quevedo		
40° 36′ S.	48° 20′ W.	März 1803.	15°,5	Quevedo		
40° 48′ S.	93° 56′ W.	Februar 1803.	17°,0	Quevedo		Südmeer.

Wenn man diese in verschiednen Jahreszeiten gemachten Beobachtungen untersucht, so mufs man die Monate vergleichen, welche in den beyden Hemisphären ungefähr gleich weit von den Solstitien entfernt sind. Es ist auch nothwendig, auf die Langsamkeit Rücksicht zu nehmen, mit welcher in der gemäfsigten Zone das Meer die Wärme empfängt und verliert, die ihm von der Luft mitgetheilt wird. Die sich zeigenden Anomalien kommen vielleicht zum Theil von den Veränderungen her, denen die mittlern atmosphärischen Temperaturen der Monate an einem und demselben Ort, aber in verschiednen Jahren, unterworfen sind.

Die vorangehende Tabelle zeigt, dafs die Ideen, welche man gewöhnlich von der niedern Temperatur der südlichen Hemisphäre hat, nicht vollkommen genau sind. Nahe den Polen und in sehr grofsen Breiten, ist die Kälte der Meere ohne Zweifel geringer im Norden als im Süden vom Aequator; aber dieser Unterschied ist zwischen den Wendekreisen nicht merklich; er ist es selbst sehr wenig bis zu 35 und 40 Graden der Breite. Hr. *Kirwan* *) hat ein ähnliches Resultat für die Luft erhalten, welche auf dem Ocean ruht, indem er das Mittel-Verhältnifs aus einer grofsen Anzahl von Beobachtungen nahm, welche während des Sommers und Winters in jeder Hemisphäre gemacht wurden, und die in den Reisejournalen der Schifffahrer aufgezeichnet sind. Von dem Aequator bis 34° südlicher Breite, sind die Winter gemäfsigter, als unter den nämlichen Parallelen in der nördlichen Hemisphäre; und noch im 51° südlich, auf den Maluinen, ist der Monat Julius viel weniger kalt, als der Monat Januar in London.

*) Man sehe eine sehr interessante Abhandlung, welche sich in den *Mém. de l'Acad. d'Irlande*, Vol. VIII. p. 422 befindet.

Vergleichung der Temperatur der Luft *) *in den beyden Hemisphären.*

Breite.	*Correspondirende Monate.*	*Mittlere Temperatur der Monate.* *Südliche Hemisphäre.*	*Nördliche Hemisphäre.*
0° bis 15°	December Junius	. . 28°,0	 28°,5 . .
18°	October April	 27°,5 . .	. . 26°,5
22° bis 26°	Januar Julius	 22°,5 . .	. . 19°,3
	September März	 20°,8 . .	. . 20°,5
34°	December Junius	 13°,8 . .	. . 15°,4
	Februar August	 16°,8 . .	. . 17°,0
43°	Julius Januar	 15°,2 . .	. . 18°,2
48°	Junius December	 7° . . .	. . 17°,7
58°	Julius Januar	 6°,2 . .	. . 13°,5

*) Die Beobachtungen, welche zum Entwurf dieser Tabelle gedient haben, wurden alle auf dem Meer angestellt, mit Ausnahme derer, von welchen man die mittlere Temperatur der Parallele von 34° abgeleitet hat. Diese letztere verdankt man dem Aufenthalt des Hrn. *Sparmann* auf dem Cap der guten Hoffnung.

Diese Untersuchungen sind von großer Wichtigkeit für die physische Geschichte unsers Planeten. Bleibt die Menge freyen Wärmestoffs die nämliche während Tausenden von Jahren? Haben die verschiednen Parallelen entsprechende Temperaturen, seit der letzten Revolution, welche die Oberfläche des Erdkörpers verändert, zu- oder abgenommen? Wir können diese Fragen bey dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse nicht beantworten; wir sind in völliger Unkenntniß über alles das, was sich auf eine allgemeine Veränderung der Klimate bezieht, so wie wir nicht wissen, ob der barometrische Druck der Atmosphäre, die Menge des Sauerstoffs, die Intensität der magnetischen Kräfte und eine große Anzahl anderer Phänomene seit den Zeiten von *Noah*, *Xisustris* oder *Memnon* Veränderungen erlitten haben. Wie eine lokale Veränderung in der Temperatur des Oceans an seiner Oberfläche die Wirkung einer progressiven Veränderung der Strömungen seyn könnte, welche wärmeres oder kälteres Wasser führen, je nachdem sie von geringern oder größern Breiten kommen; eben so könnte in einer sehr beschränkten Ausdehnung des Meers eine merkliche Erkältung durch die Wirkung schiefer und von der Tiefe des Meers kommender Strömungen hergebracht werden, welche das Wasser der Tiefe mit dem obern Wasser vermischen; aber man kann keine allgemeinen Schlüsse von den Veränderungen machen, welche auf einigen Punkten der Erde, sey es auf der Oberfläche des Meers oder auf dem Continent, Statt gefunden haben.*) Nur

*) Die Strömungen des Luftmeers wirken wie die Strömungen des Meers. In Europa, z. B., kann die mittlere Temperatur eines Orts zunehmen, weil sehr entfernte Ursachen das Verhältniß der Südwest- und der Nordostwinde verändern. Eben so kann man eine partielle Veränderung in der Barometerhöhe eines Orts be-

durch Vergleichung einer grofsen Anzahl von Beobachtungen, welche unter verschiednen Parallelen und in verschiednen Graden der Länge angestellt wurden, wird man über das wichtige Problem der Zunahme oder Verminderung der Wärme der Erde entscheiden können.

Um diese Arbeit vorzubereiten, mufs man mit Sorgfalt, zu einer gegebenen Zeit, das *Maximum* der Temperatur des Seewassers unter den Tropen, und die *Parallele* des *wärmsten Wassers* bestimmen. Wir haben bewiesen, dafs dieses *Maximum* zu unserer Zeit in den von einander entferntesten Gegenden 28° bis 29° des hunderttheiligen Wärmemessers beträgt. Eine sehr entfernte Nachkommenschaft wird eines Tags entscheiden, ob, wie Hr. *Leslie* *) durch scharfsinnige Hypothesen zu beweisen suchte, zweytausend vierhundert Jahre hinreichend sind, damit die Temperatur der Atmosphäre um einen Grad zunehme. So langsam auch die Zunahme seyn mag, so mufs man zugeben, dafs eine Hypothese, nach welcher das organische Leben auf unserer Erde zuzunehmen scheint, unsere Einbildungkraft angenehmer beschäftigt, als die alten Systeme der Erkältung unserer Erde, und der Anhäufung des Polareises. Die Physik und die Geologie haben einen Theil, der rein auf Muthmafsungen beruht, und die Wissenschaften würden von ihrem Reiz verlieren, wenn man sich bemühte, diesen auf Muthmafsungen beruhenden Theil in zu enge Gränzen einzuschränken.

Hygrometrischer Zustand der Luft.

Ungeachtet der in dieser letzten Zeit über die Genauigkeit erhobne Zweifel, womit die Haar- und Fischbein-Hy-

greifen, ohne dafs dieses Phänomen eine allgemeine Revolution in der Constitution der Atmosphäre anzeigt.

*) *An experimental Inquiry into the nature and propagation of heat*, 1804, p. 181 u. 536.

grometer die Mengen der mit der atmosphärischen Luft vermischten Dämpfe anzeigen, kann man doch nicht in Abrede seyn, daſs selbst bey dem jetzigen Zustand unserer Kenntnisse diese Instrumente von einem groſsen Interesse für den Physiker sind, der sie von der gemäſsigten Zone in die heiſse, von der nördlichen Hemisphäre in die südliche, von den niedern Luftgegenden, die auf dem Ocean ruhen, auf die beschneiten Gipfel der Cordilleren bringen kann. Ich wollte lieber, sagt Hr. *v. Saussure,**) daſs man sich des unvollkommensten Instruments, eines durch das Gewicht eines Steins angespannten Hanffadens bediente, als daſs man Untersuchungen ganz vernachlässigt, womit man sich noch so wenig auf entfernten Reisen beschäftigt hat.**) Ohne mich in die Frage einzulassen, ob ungenaue Beobachtungen den Fortschritten der Wissenschaften schädlicher sind, als die völlige Unkenntniſs einer gewissen Anzahl von Thatsachen, kann ich versichern, daſs mehrere von Hrn. *Paul* in Genf verfertigte, und von Zeit zu Zeit auf den Punkt der höchsten Feuchtigkeit gebrachte***) Hygro-

*) *Essai sur l'Hygrométrie*, §. 353.

**) Hr. *Péron* ist der Meinung, „bey der Expedition des Kapitän *Baudin* haben die Hygrometer das erstemal den Ocean passirt"; aber vor dieser Reise, und selbst lange vor der meinigen, wurden hygrometrische Beobachtungen auf der Expedition von *Lapérouse*, und in Bengalen von Hrn. *Deluc*, Sohn, angestellt.

***) Ich veranstaltete diese Correction jedesmal, so oft ich einigen Zweifel über die Angabe des Hygrometers hatte. Ich wandte das Eintauchen in Regenwasser an, wie es Hr. *Deluc* für die Fischbein-Hygrometer verlangt. Man weiſs, daſs selbst für das Haar diese Berichtigung-Methode nur einen kleinen Irrthum von 1° bis 1°,5 verursachen kann, (*Essai* §. 32. p. 37) während die besten Hygrometer oft um 2° differiren. Ich konnte das Haar oder den Fischbeinstreifen nicht auf den Punkt der höchsten Trockenheit bringen, aus Mangel eines tragbaren Apparats, und ich bedauerte sehr, vor

meter mir unter sich sehr vergleichbare Beobachtungen geliefert haben. Ich zog beständig das alte Instrument, welches nur mit einem Haar versehen ist, dem von *Richer* vor, wo mehrere Haare gleichzeitig und mit ungleichen Spannungen auf den Zeiger wirken. Ich kann auch versichern, dafs Alles, was Hr. *v. Saussure* in seinem *Essai sur l'hygrométrie* über die grofse Dauer seiner tragbaren Hygrometer gesagt hat, äufserst genau ist. *) Ich erhielt davon einige ohne Veränderung während dreyjähriger Reisen in den Wäldern und Bergen des mittäglichen Amerikas; ihr Gang war vor meiner Abreise durch Hrn. *Pictet* nach den Hygrometern des Observatoriums von Genf verificirt worden, und ich fand sie fast immer auf 99° oder 100°,5, wenn ich sie einem sehr dicken Nebel aussetzen konnte.

Da der 50ste Grad des Fischbein-Hygrometers schon dem 86sten Grad des Haar-Hygrometers entspricht, so bediente ich mich des erstern auf dem Meer und in den Ebenen, während das letztere gewöhnlich für die trockene Luft der Cordilleren aufbewahrt wurde. Das

meiner Abreise mir denselben nicht angeschafft zu haben. Ich rathe den Reisenden, sich mit einer engen Glocke zu versehen, welche caustisches Kali, lebendigen Kalk oder salzsauren Kalk enthält, und die mittelst einer Schraube durch eine Platte verschlossen ist, an welche das Hygrometer befestigt wird. Dieser kleine Apparat wäre leicht zu transportiren, wenn man Sorge trüge ihn immer in einer senkrechten Lage zu erhalten. Da unter den Tropen das Hygrometer von *Saussure* sich gewöhnlich über 85° erhält, so ist eine häufige Verification des Punkts der höchsten Feuchtigkeit allein in den meisten Fällen hinreichend, den Beobachter in Gewifsheit zu setzen. Um übrigens zu wissen, auf welcher Seite der Fehler ist, mufs man sich erinnern, dafs alte Hygrometer, welche man nicht corrigirt, geneigt sind, zu grofse Trockenheit anzuzeigen.

*) Ebendaselbst, §. 67.

Haar zeigt unter dem 65sten Grad des Instruments von *Saussure* durch großse Sprünge die kleinsten Veränderungen der Trockenheit an. Es hat überdies den Vortheil, sich schneller mit der umgebenden Luft ins Gleichgewicht zu setzen. Das Hygrometer von *Deluc* bewegt sich im Gegentheil mit einer außserordentlichen Langsamkeit, und auf dem Gipfel der Berge ist man, wie ich es zu meinem großsen Bedauern erfuhr, oft ungewiſs, ob man nicht aufhörte zu beobachten, ehe das Instrument stille stand. Auf der andern Seite verdient dieses Instrument, mit einer Feder versehen, das gröſste Lob wegen der Solidität seiner Einrichtung, wegen der Genauigkeit, womit es in einer sehr feuchten Luft die geringste Zunahme der aufgelösten Dünste angibt, und insbesondere, weil es in jeder Lage gebraucht werden kann, während das Hygrometer von *Saussure* aufgehängt werden muſs, und oft durch den Wind in Unordnung gebracht wird, welcher das Gegengewicht des Zeigers aufhebt. Ich glaubte den Reisenden einen Dienst zu erzeigen, wenn ich hier die Resultate einer Erfahrung von mehrern Jahren aufzeichnete.

Während der ganzen Ueberfahrt nahm die *scheinbare* Feuchtigkeit der Atmosphäre, diejenige, welche das Hygrometer ohne Correktion der Temperatur anzeigt, merkbar zu, ungeachtet der fortschreitenden Zunahme der Wärme. Im Monat Julius zeigte der Hygrometer von *Saussure*, in 13 und 14 Graden Breite, über dem Meer 88 bis 92 Grade an,*) bey einem völlig heitern

*) Da das Hygrometer von Haar weit bekannter ist, als das von Fischbein, so hat man, um einen gleichförmigen Gang zu erhalten, die hygrometrischen Resultate nach dem Instrument von *Saussure* angegeben, selbst dann, wenn die Beobachtung mit dem von *Deluc* gemacht wurde. Nur in dem meteorologischen Journal hat man für

Wetter und während der Wärmemesser auf 24 Grad stand. An den Ufern des Genfer Sees*) beträgt die mittlere Feuchtigkeit des nämlichen Monats nur 80°, wenn die mittlere Wärme 19° beträgt. Wenn man nun diese hygrometrischen Angaben auf eine gleiche Temperatur reduzirt, so findet man, daſs sich die *wahre Feuchtigkeit* in dem Bassin des atlantischen Aequinoctial-Oceans zu der Feuchtigkeit der Sommermonate in Geneve verhält, wie 12 : 7. Diese groſse Feuchtigkeit erklärt, gröſstentheils, die Kraft der Vegetation, welche man an den Küsten des mittäglichen Amerikas bewundert, wo während mehrerer Jahre beynahe kein Regen fällt.

Da sich die Menge der Dünste nicht mit der Elasticität, sondern mit der Temperatur verändert, so kann man entweder die absoluten Quantitäten von Dünsten, welche die Atmosphäre an zwey Orten enthält, oder die Verhältnisse vergleichen, in denen diese Quantitäten mit denjenigen stehen, welche zu der völligen Sättigung der Luft in verschiednen Klimaten nöthig sind. Man kennt, durch hinreichend genaue Beobachtungen, die Sättigung-Capacitäten der Luft bey verschiednen Graden des Wärmemessers; aber die Verhältnisse zwischen der progressiven Verlängerung eines hygroscopischen Körpers und den Quantitäten von Dünsten, welche in einem gegebenen Raume enthalten sind, wurden noch nicht mit dem nämlichen Grad von Gewiſsheit erforscht. Diese Beobachtungen bewogen mich, die Angaben der Haar- und Fisch-

jede Reihe von Beobachtungen das angewandte Instrument bezeichnet. Die Zahlen bezeichnen immer *die scheinbare Feuchtigkeit*, wenn das Gegentheil nicht ausdrücklich bemerkt ist.

*) In der gemäſsigten Zone sind auf dem Continent die Extreme gewöhnlich im Sommer 67° und 88°, wenn die Temperatur der Luft 26 bis 18 Centesimalgrade beträgt.

Fischbein-Hygrometer bekannt zu machen, wie sie gerade beobachtet wurden, indem zugleich der Grad der Wärmemesser bemerkt wurde, welche mit diesen beyden Instrumenten zusammenhingen. Um bis auf einen gewissen Grad die Vergleichung der unter verschiednen Breiten gemachten Beobachtungen zu erleichtern, werde ich hier eine Tabelle beyfügen, welche von Hrn. *d'Aubuisson* bey Gelegenheit seiner interessanten Untersuchungen über die Coefficienten der barometrischen Formeln berechnet wurde. Das Gesammte der Resultate beweist, daſs man sich, je näher man gegen den Aequator kommt, desto mehr dem Zustand der Sättigung nähert. Man wählte die Zeit, wo die Temperatur des Meers jener der Luft beynahe gleich ist. Von den acht Columnen, welche diese Tabelle zusammensetzen, enthält die erste die Zeit der Beobachtung; die zweyte die Breite des Orts; die dritte den Zustand des Thermometers; die vierte den Zustand des Hygrometers; die fünfte das Gewicht des in einem Luftcubikmeter enthaltenen Dunstes, wenn dessen Raum gesättigt ist; die sechste das Gewicht des in einem Luftcubikmeter enthaltenen Dunstes bey dem beobachteten Grad des Hygrometers; die siebente die Dicke der Wasserschichte, welche in einer Stunde Zeit bey völlig trokkener Luft verdunstet wäre; die achte, diese nämliche Dicke bey der Annahme, daſs sich die durch das Hygrometer angegebene Menge von Dunst in der Luft befunden habe. *)

*) Hier die Fundamente des Calculs des Hrn. *d'Aubuisson:*

t = der Angabe des hunderttheiligen Wärmemessers;

μ = der Angabe des Hygrometers von *Saussure*.

Es seyen:

a =
b =
c =
d =
} den in den Columnen der obigen Tabelle angegebenen und mit den nämlichen Buchstaben bezeichneten Gröſsen.

Resultate der hygrometrischen Beobachtungen, welche in dem Bassin des atlantischen Oceans gemacht wurden.

Zeiten der Beobachtung.	Breite des Orts auf offener See.	Beobachtungen.		Menge der in der Luft enthaltenen Dünste.		Menge des in einer Stunde Zeit verdunsteten Wassers.	
		Thermometer.	Hygrometer.	Beym Sättigung-Punkt. *a)* In Grammen.	Nach der wirklichen Beobachtung. *b)* In Grammen.	Bey trockener Luft. *c)* In Millimetern.	Nach d. wirklichen Beschaffenheit der Luft. *d)* In Millimetern.
9. Juny 1799	39° 10′	14°,5	82°,0	14,6	11,4	0,53	0,13
15	30° 36′	20°,0	35°,7	20,0	16,2	0,74	0,14
16	29° 18′	20°,0	83°.8	20,0	15,7	0,74	0,16
30	18° 53′	21°,2	81°,5	21,3	16,0	0,79	0,20
4 July . .	16° 19′	22°,5	88°,0	22,9	19,4	0,85	0,13
10	12° 34′	24°,0	89°,0	24,8	21,5	0,93	0,13
12	10° 46′	25°,4	90°,0	26,7	23,5	1,01	0,12
14	11° 1′	25°,0	92°,0	26,8	23,8	0,98	0,09

Es folgt aus diesen Untersuchungen, daſs wenn die Menge von Wasserdampf, welchen die Luft gewöhnlich

$\varphi =$ der elastischen Kraft des Dampfes in einem Raum der gesättigt ist.

Nach den Untersuchungen von *Saussure* findet man, daſs die elastische Stärke in einem Raum, wo das Hygrometer μ Grade anzeigt, $\varphi\,(0{,}015\mu - 0{,}47)$ während $\mu > 50°$ ist, oder $0{,}015\mu - 0{,}47 = m$. Hr. *La Place* gibt, nach den Erfahrungen von *Dalton*,

$$\varphi = \overset{\text{Met.}}{0{,}005123} \times (10)^{t.\ 0,\ 0279712 - + ?0,\ 000062583}$$

(*Méc. cél.*, T. IV. p. 273) daraus folgert man:

$$a = \varphi \frac{1221{,}8}{1 + t.\ 0{,}00375};\quad b = a \times m.;\quad c. = \varphi\ 42^{\text{Millim.}} \quad \text{und } d = c\,(1 - m.)$$

in unsern mittlern Breiten enthält, sich bis auf drey Viertheile der zur Sättigung nöthigen Menge erhebt, in der heifsen Zone diese Menge bis zu neun Zehntheilen steigt. Das genaue Verhältnifs ist 0,78 : bis 0,88. Diese grofse Feuchtigkeit der Luft unter den Tropen bewirkt, dafs die Ausdehnung daselbst geringer ist, als man es nach der Höhe der Temperatur erwarten sollte.

Ich war während dieser Ueberfahrt, und später in dem weiten Becken des stillen Meers, erstaunt, dafs sich das Hygrometer nicht weiter dem Punkt der höchsten Feuchtigkeit näherte. Dieses Instrument stand bisweilen fern von den Küsten, auf 83°; und gewöhnlich hält es sich in der Aequinoctialzone zwischen 90 und 92 Graden. Nach den meteorologischen Tabellen, welche von den HH. *Langsdorf* und *Horner* bekannt gemacht wurden, sieht man, dafs bey der Expedition von *Krusenstern*, so wie bey der von *Lapérouse*, die scheinbare Feuchtigkeit *) von 88° bis 92° befunden wurde. Die Extreme waren 83° und 97°, was mit meinen Beobachtungen übereinstimmt. Es ist wahr, dafs nach den merkwürdigen Untersuchungen des Hrn. *Gay-Lussac* das Hygrometer in einer Luft, welche mit einer gesättigten Auflösung von salzsaurem Natrum in Berührung ist, nie über 90° anzeigen kann; aber überall entfernt sich das Meerwasser so sehr von dem Zustand der Sättigung, dafs das darin enthaltene Salz den Punkt der höchsten Feuchtigkeit, welchen die niedern Luftschichten in dem Bek-

*) *Mém. de l'Academie de Pétersbourg*, T. I. p. 454. Ich berichtigte die Angaben des Hygrometers von *Deluc*, dessen sich die russischen Reisenden bedienten. Der 76ste Grad entsprach auf diesem Instrument dem Punkt der höchsten Feuchtigkeit. Die Hygrometer von *Lamanon* waren genau berichtigt, weil sie in einem dichten Nebel 100 und 101 Grad anzeigten. *Voyage de Lapérouse*, T. IV. p. 261.

ken der Meere erreichen können, kaum um einen Grad verändern sollte. Dieser Punkt würde durch das Hygrometer angezeigt werden, wenn die Ruhe der Atmosphäre nicht durch Strömungen gestört würde.

Der Wind, indem er die Theilchen der Luft von der Stelle treibt, nähert das Haar nicht dem Zustand der Trockenheit, wie er den der Sonne ausgesetzten Wärmemesser herunterdrückt, indem er die stark erhitzten Luftschichten entfernt. Zahlreiche Erfahrungen des Hrn. *v. Saussure* *) beweisen, daſs die Luft auf gleiche Art auf die hygroscopischen Substanzen wirkt, sie mag in Bewegung oder in Ruhe seyn; folglich wird der Einfluſs horizontaler und herabsteigender Winde auf das Hygrometer nur in dem Maſs bemerkbar, als diese Winde weniger mit Dünsten beladene Luftschichten mit sich führen. Wenn entweder durch eine plötzliche Beschleunigung der Abnahme der Wärme, oder durch den Conflikt mehrerer Winde, oder durch electrische Phänomene schiefe Winde entstehen, so vermischen sich die obern Schichten der Atmosphäre mit den untern. Diese Bewegungen, verbunden mit den horizontalen Winden, welche über die groſsen Continente wehen, ehe sie in das Becken der Meere gelangen, streben beständig das Hygrometer von dem höchsten Punkt der Sättigung zu entfernen. Vielleicht haben auch die Polar-Strömungen, welche wegen des Umschwungs der Erde den Schein von regelmäſsigen Winden hervorbringen, zu viele Geschwindigkeit, als daſs die Luft, welche sie mit sich führen, unter jeder Parallele die ganze Menge von Dünsten aufnehmen könnte, welche ihrer Temperatur entspricht.

Die Naturforscher, welche den Gang des Hygrometers in freyer Luft lange Zeit beobachtet haben, wissen

*) *Essai sur l'Hygrométrie.* §. 150 — 156.

wie selten es ist, diese Instrumente auf 100° zu sehen, man befinde sich dann in einem dichten Nebel. Während der stärksten Regen, und selbst mitten in den Wolken, hält sich das Haar-Hygrometer oft zwischen 90 und 95 Graden. *) In diesem Fall ist die Luft, die sich zwischen den Wassertropfen oder den Dunstbläschen befindet, lange nicht gesättigt, und ich zweifle, ob die Atmosphäre, bey vollkommner Durchsichtigkeit, je das *Maximum* von Feuchtigkeit erreichen kann, welches wir unter unsern Glocken hervorbringen. Hr. *v. Saussure* gesteht, nach der Auseinandersetzung der langen Reihe seiner manometrischen und hygrometrischen Versuche, welche in verschiednen Temperaturen angestellt wurden, selbst ein, dafs die zwey letzten Grade seines Instruments vielleicht nur *Grade der Uebersättigung* sind, und dafs die Menge von Dunst, welche ein gegebner Raum freyer Luft enthalten kann, wahrscheinlich viel geringer ist, als man nach den in unsern Laboratorien angestellten Versuchen annehmen musste. **)

*) Hr. *v. Saussure* beobachtete es selbst einmal auf 84°,7 während eines sehr heftigen Platzregens. *Essai*, §. 326, p. 321. Auf der andern Seite fand Hr. *Deluc*, dafs seine Hygrometer, die, in Wasser getaucht, 100° anzeigten, sich auf 83°,3 erhielten, wenn man sie unter eine mit atmosphärischer Luft erfüllte Glocke stellte, deren Munde beständig feucht erhalten wurden. Wenn man in meinem *Reisejournal* sieht, dafs sich das Hygrometer von *Deluc* am häufigsten zwischen 60 und 65 Graden erhielt, mufs man sich erinnern, dafs für dieses Instrument der Punkt der Sättigung *in der Luft* nicht auf 100, sondern ungefähr auf 84 oder 85 Grade fällt. *Idées sur la Météorologie*, 1786, T. I. p. 72; T. II. p. 473. *Ureña*, *Anales de historia natural*, 1803, p. 229.

**) Wenn man den Punkt der höchsten Feuchtigkeit bestimmt, glaubt man, dafs die Luft der Glocke noch nicht gesättigt ist, wenn sich die Dünste bereits auf eine beynahe unmerkliche Art niederschlagen. (*Saussure*, *Essai*, §. 107 u. 123). Hr. *Gay-Lussac*

Die Naturforscher, welche den Chevalier *Krusenstern* auf seiner Reise um die Welt begleitet haben, versichern, dafs das Hygrometer von *Deluc* den Seeleuten gedient hat, das schlechte Wetter während der Fahrt von den Inseln Washington nach Nangasacky voraus zu sehen und überall in der heifsen Zone, wo die Veränderungen der Atmosphäre für das Barometer fast unmerkbar sind. Von der andern Seite sagt Hr. *Péron*, dafs er auf dem Meer das Barometer beständig fallen sah, wenn das Haarhygrometer der höchsten Feuchtigkeit sich näherte. Ich hatte keine Gelegenheit, weder die eine noch die andere dieser Behauptungen zu bestätigen.

Bläue des Himmels und Farbe des Meers an der Oberfläche.

Die cyanometrischen Messungen, welche dieses Werk enthält, sind, wie ich glaube, die ersten, die man auf dem Meer und in Aequinoctial-Gegenden angestellt hat. Das Instrument, dessen ich mich bedient habe, wurde mit dem des Hrn. *v. Saussure* verglichen. Ich hatte das Vergnügen gehabt, im Jahr 1795 diesen berühmten Gelehrten über meine Reise-Projecte um Rath zu fragen, und er hatte mich veranlasst, aufserhalb Europa Beobachtungen zu machen, welche denjenigen vergleichbar wären, die er auf der Kette der hohen Alpen angestellt hatte. *)

Ich will hier die Theorie des Cyanometers und die nöthigen Vorsichtmafsregeln zur Vermeidung der Irr-

zeigte, dafs die hygroscopische Eigenschaft des Glases beynahe eine Quelle unvermeidlicher Irrthümer wird.

*) Hr. *Leslie* hat diesen nämlichen Wunsch in seinem Werk *Propagation de la Chaleur*, p. 442, ausgesprochen.

thümer nicht wiederholen. Ungeachtet dieses ziemlich unvollkommene Instrument noch wenig verbreitet ist, so kennen die Physiker nichts desto weniger das scharfsinnige Prinzip, auf welches sich die Bestimmung der äufsersten Punkte der Skale gründet.*) Um mich durch einen direkten Versuch zu versichern, ob die cyanometrischen Beobachtungen unter sich vergleichbar sind, versuchte ich oft, das Instrument Personen in die Hände zu geben, die mit solchen Arten von Messungen nicht vertraut waren, und ich sah nie, dafs ihr Urtheil über die Abstufungen des Blauen gegen den Horizont und am Zenith um mehr als zwey Grade differirt hätte.

Die Gemsenjäger und die Hirten in der Schweiz wurden von jeher über die Intensität der Farbe in Erstaunen gesetzt, die das Himmelsgewölbe auf dem Gipfel der Alpen darbietet. Von dem Jahr 1765 an richtete Hr. *Deluc* die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf dieses Phänomen, dessen Ursachen er eben so richtig als einfach entwickelte. „In niedern Regionen der Atmosphäre, sagt er**), ist die Farbe der Luft immer blässer, und durch die Dünste geschwächt, welche zu gleicher Zeit das Licht zerstreuen. Die Luft der Ebenen bekommt eine dunklere Farbe, wenn sie reiner ist, aber sie nähert sich nie der lebhaften und dunkeln Farbe, welche man auf Bergen wahrnimmt.“ Es schien mir, dafs in der Kette der Anden diese Erscheinungen auf das

*) *Mémoires de Turin*, T. IV. p. 409. *Journal de Physique*, T. XXXVIII. p. 499. *Voyages dans les Alpes*, §. 2086. *Essai sur la Géographie des plantes*, 1807, p. 102. *Bouguer* scheint schon die Idee eines ähnlichen Instruments, aber von allgemeinerm Gebrauch, gehabt zu haben. Indem er von dem Licht spricht, welches durch die Theilchen der Luft zurückgeworfen wird, sagt er: „Man sollte zu Vergleichung-Punkten von verschiednen Farben gemahlte Tafeln anwenden.“ *Traité d'Optique* p. 365.

**) *Recherches sur les modifications de l'Atmosphère*, §. 931.

Gemüth der Eingebornen weniger Eindruck machen, ohne Zweifel, weil diejenigen unter ihnen, welche die Cordilleren ersteigen, um daselbst Schnee zu holen, nicht von der Region der Ebenen kommen, sondern von den Gebirgsplatten, die selbst schon zwölf bis funfzehnhundert Toisen über die Oberfläche der Meere erhaben sind.

Wenn man die cyanometrischen Beobachtungen untersucht, welche in meinem Reisejournal aufgezeichnet sind, so sieht man, daſs die blaue Farbe des Himmels-Gewölbes von den Küsten Spaniens und Afrikas bis zu denen des südlichen Amerikas von 13 bis 23 Graden fortschreitend zugenommen hat. Von dem 8ten bis 10ten Julius in 12½ und 14 Graden der Breite, war der Himmels auſserordentlich blaſs, ohne daſs concrete oder bläschenförmige Dünste sichtbar gewesen wären. Das Cyanometer zeigte am Zenith, zwischen Mittag und 2 Uhr*) nur 16° bis 17° an, ungeachtet es die vorhergehenden Tage 22° gezeigt hatte. Ich fand im Allgemeinen die Farbe des Himmels dunkler unter der heiſsen Zone, als in hohen Breiten; aber ich fand auch, daſs in der nämlichen Parallele diese Farbe blässer auf der offenen See ist, als in dem Innern der Länder.

*) Die Beobachtungen wurden immer am Zenith selbst oder nahe an demselben, aber zu Zeiten gemacht, wo die Sonne von dem Theil des Himmels entfernt war, an dem man die Stärke der blauen Farbe maſs. In einer Entfernung von 10 bis 12 Graden um die Sonne haben die Tinten eine locale Blässe, wie sie im Gegentheil eine locale Stärke haben, wenn man das Blau des Himmels zwischen zwey Wolken, oder über einem mit Schnee bedeckten Berg, oder zwischen den Segeln eines Schiffs oder zwischen den Gipfeln der Bäume beobachtet. Es ist fast unnöthig zu bemerken, daſs diese Intensität der Farbe nur scheinbar, und die Wirkung eines Contrasts zweyer Farben von verschiednem Ton ist.

Da die Farbe des Himmelsgewölbes von der Anhäufung und von der Natur der undurchsichtigen Dünste abhängt, welche in der Luft vertheilt sind, so darf man sich nicht wundern, daſs man, während groſser Trockenheit, den Himmel in den Steppen von Venezuela und Meta von einem dunklern Blau sieht, als in dem Bekken des Oceans. Eine sehr heiſse und mit Feuchtigkeit beynahe gesättigte Luft erhebt sich beständig von der Oberfläche der Meere in die hohen Regionen der Atmosphäre, wo eine kältere Temperatur herrscht. Diese aufsteigende Strömung verursacht einen Niederschlag, oder richtiger gesagt, eine Verdichtung der Dünste. Ein Theil davon vereinigt sich zu Wolken unter der Form bläschenförmiger Dünste, in Zeiten, wo man in der trocknern Luft, welche auf den Continenten ruht, nie Wolken entstehen sieht; ein anderer Theil bleibt zerstreut und in der Atmosphäre vertheilt, deren Farbe er blässer macht. Wenn man von dem Gipfel der Anden seine Blicke gegen das Südmeer wendet, bemerkt man oft einen Nebel, welcher, gleichförmig vertheilt, in einer Höhe von 1500 bis 1800 Toisen wie ein leichter Schleyer die Oberfläche des Oceans bedeckt. Diese Erscheinung findet bey einer Witterung Statt, wo die Luft, von den Küsten und auf der offenen See gesehen, rein und vollkommen durchsichtig scheint; auch kündigt sich das Daseyn dieser undurchsichtigen Dünste den Schifffahrern nur durch die geringe Intensität der blauen Farbe des Himmels an. Wir werden in der Folge Gelegenheit haben, auf diese Erscheinungen zurückzukommen, welche das Verschlucken der Lichtstralen modificiren, und die den Nebeln ähnlich, welche das Volk trockene nennt, dergestalt auf die hohen Regionen der Atmosphäre beschränkt bleiben, daſs unsere Hygrometer keine bemerkbare Veränderung davon erleiden.

Ich habe mehrere Male in dem Aequinoctialtheil des atlantischen Oceans die Erfahrungen wiederholt, die Hr. *v. Saussure* über die Abnahme der Intensität der Farbe vom Zenith bis zu dem Horizont gemacht hat. Den 4ten Julius, in 16° 19′ Breite, da der Himmel vom reinsten Blau war, das Thermometer auf 22° und das Hygrometer auf 88° stand, fand ich gegen Mittag:

Bey	1° Höhe	3°	des Cyanometers
	10° —	6°	— — —
	20° —	10°	— — —
	30° —	16°,5	— — —
	40° —	18°	— — —
	60° —	22°	— — —
Zwischen	70 und 90°	23°,5	— — —

Den 30sten Junius, in 18° 53′ Breite, während der Wärmemesser auf 21°,2 und das Hygrometer auf 81°,5 stand, war die cyanometrische Abnahme etwas weniger regelmäſsig:

Bey	1° Höhe	2°,5	des Cyanometers
	10° —	4°	— — —
	20° —	8°,5	— — —
	30° —	12°	— — —
	45° —	15°,5	— — —
	50° —	18°,3	— — —
	60° —	21°	— — —
Zwischen	70° und 90°	22°,4	— — —

Diese Abnahme hat viele Aehnlichkeit mit derjenigen, welche zu Geneve den 11ten April 1790 beobachtet wurde, und welche Hr. *Prévost* *) dem Calcul zu unterwerfen versuchte. Man sieht, daſs die eine und die andere nahe zu eine arithmetische Progression beobachten, aber daſs es auf dem Meer unter 20 Graden Höhe

*) *Journal de Physique*, T. LVII. p. 372.

starke Unregelmäſsigkeiten gibt. Diese dem Horizont nahe Zone hat äuſserst blasse Tinten, wegen der Dünste, die auf der Oberfläche des Wassers ruhen, und durch welche die blauen Strahlen zu uns kommen. Aus dem nämlichen Grund erscheint in der Nähe der Küsten, bey gleicher Entfernung von dem Zenith, das Himmelsgewölbe dunkler auf der Seite des Continents, als auf der des Meers.

Die Menge der Dünste, welche die Farben der Atmosphäre verändern, indem sie weiſses Licht zurückwerfen, verändert sich von dem Morgen auf den Abend, und das Cyanometer, das am Zenith oder nahe dabey beobachtet wird, zeigt mit ziemlicher Genauigkeit die Veränderungen an, welche den verschiednen Stunden des Tags entsprechen:

	$6\frac{1}{2}$ Uhr.	10 Uhr.	Mittag.	2 Uhr.	$5\frac{1}{2}$ Uhr.
Breite 18° 53′	17°	21°	22°,4	22°	18°
16° 19′	19°	22°	23°,5	23°	20°,5
13° 51′	15°	16°	17°	17°	15°,8

Ich wollte diese letzte Beobachtung, vom 8ten Julius, nicht weglassen, ungeachtet der Himmel durch eine sonderbare Anomalie an diesem Tag so blaſs erschien, als man ihn auf dem Continent in der gemäſsigten Zone sieht. Wenn die Sonne in gleicher Entfernung von dem Meridian ist, so sind die Farben Abends dunkler als Morgens, wahrscheinlich weil das Maximum der Temperatur zwischen 1 und 2 Uhr fällt. Ich habe nicht, wie Hr. v. *Saussure*, beobachtet, daſs das Cyanometer regelmäſsig um Mittag*) niederer stand, als einige Zeit vor dem Durchgang der Sonne durch den Meridian; ich konnte mich aber

*) Cyanometrische Beobachtungen von Geneve.

6 Uhr	10 Uhr	Mittag	2 Uhr	6 Uhr
14°,7	22°,6	22°,5	20°,6	17°.

auch nicht mit gleicher Emsigkeit, wie er, auf diese Art von Untersuchungen legen.

Man darf die cyanometrischen Messungen nicht mit den Versuchen verwechseln, welche *Bouguer* mit seinem *Lucimeter* über die Stärke des zerstreuten oder durch die Luft zurückgeworfenen Lichts angestellt hat. Diese Stärke trägt ohne Zweifel dazu bey, die mehr oder weniger blaue Farbe des Himmels-Gewölbes zu modificiren; aber die beyden Erscheinungen hängen nicht direkt von den nämlichen Ursachen ab, und es gibt viele Umstände, unter denen die Stärke des in der Luft befindlichen Lichts sehr gering ist, während das Cyanometer dunklere Farben anzeigt. Hr. *Leslie**) hat z. B. an seinem Photometer beobachtet, daſs das zerstreute Licht minder stark ist, wenn der Himmel von einem sehr reinen und dunkeln Blau, als wenn er leicht von durchsichtigen Dünsten verschleyert ist. Eben so ist auf Bergen, wo die Intensität des direkten Lichts am stärksten ist**), das Licht der Luft sehr schwach, weil die Strahlen durch eine minder dichte Luft zurückgeworfen werden. Eine sehr dunkle Farbe entspricht dort der Schwäche des zerstreuten Lichts, und der Anblick des Himmels würde auf Bergen demjenigen ähnlich seyn, welchen das Himmels-Gewölbe in den Ebenen darbietet, wenn es durch das schwache Licht des Mondes erleuchtet wird, brächte nicht der Zustand der wässerigen Dünste einen merkbaren Unterschied in der Menge der weiſsen Strahlen hervor, welche gegen die niedern Regionen der Erde zurückgeworfen werden. In diesen Regionen verdichten sich die Dünste nach dem Untergang der Sonne, und die abstei-

*) *On propagation of heat*, p. 441.

**) *La Place*, *Mécan. céleste*, T. IV. p. 282. *Exposition du Système du Monde*, p. 96.

steigenden Strömungen stören das Gleichgewicht in der Temperatur, das sich während des Tags gebildet hat. Auf dem Rücken der Cordilleren ist das Blau des Himmels weniger mit Weifs gemischt, weil daselbst die Luft beständig von einer aufserordentlichen Trockenheit ist. Die weniger dichte Atmosphäre der Berge, durch das lebhafte Licht der Sonne erleuchtet, wirft fast eben so wenig blaue Strahlen zurück, als die dichtere Atmosphäre der Ebenen, wenn sie durch das schwache Licht des Mondes erleuchtet wird. Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs man nicht mit Hrn. *v. Saussure* und andern Naturforschern, welche diesen Gegenstand neuerlich behandelt haben, sagen sollte, die Intensität wäre auf dem Gipfel der Alpen gröfser als in den Ebenen; die Farbe des Himmels ist daselbst nur dunkler, weniger mit Weifs gemischt.

Wenn man das Cyanométer gegen Theile des Himmels richtet, welche der Sonne sehr nahe sind, so zeigt das Instrument in der Nähe des Zeniths eben so schwache Tinten an, als diejenigen, welche man in der Nähe des Horizonts beobachtet. Die Ursachen dieser Blässe sind sehr verschieden. In der Nähe der Sonne ermüdet ein zu starkes Licht unsre Organe, und das Auge, durch die Menge weifser Strahlen, die es auf einmal empfängt, geblendet, wird für den Eindruck der blauen Stralen beynahe unempfindlich. An dem Horizont im Gegentheil ist es nicht die Intensität des Luftlichts, welche die blaue Farbe des Himmels blässer macht. Vor dem Untergang der Sonne wird dieses Phänomen durch das weifse Licht hervorgebracht, welches die in der Nähe der Erdoberfläche verdichteten Dünste zurückwerfen.

Bouguer hat die sonderbare Beobachtung gemacht, dafs es, wenn die Sonne in 15 oder 20 Graden Höhe ist, parallel mit dem Horizont, zwey Partien am Himmel gibt, welche 110 bis 120 Grade von dem Gestirn entfernt sind,

wo die Intensität auf ihrem *Minimum* ist, während man das *Maximum* in einem der Sonne gerade entgegengesetzten Punkte findet.*) Ich denke, daſs dieser Umstand wenig auf die Genauigkeit der cyanometrischen Messungen einflieſst, die in der heiſsen Zone gemacht werden; denn je höher die Sonne über dem Horizont ist, desto gleicher ist das Licht in der Luft vertheilt.**) Es scheint sogar, daſs ein Theil des Himmels eine gröſsere oder geringere Menge von Licht zurückwerfen kann, ohne daſs das Cyanometer eine dunklere oder hellere Farbe anzeigt.

Ich werde mich nicht weiter über die Beziehungen verbreiten, welche zwischen dem Cyanometer von *Saussure* und dem Lucimeter von *Bouguer* Statt finden. Man weiſs, daſs dieser Gegenstand unter die feinsten Untersuchungen in der Optik gehört; und die Farbe des Himmels verdient um so mehr die Aufmerksamkeit der Physiker, als die sinnreichen Erfahrungen von Hrn. *Arago* neuerlich gezeigt haben, daſs das Licht der Luft aus Strahlen zusammengesetzt ist, welche nicht von der nämlichen Natur sind, weil es deren mehrere enthält, die nicht fähig sind, polarisirt zu werden.

Wenn das Cyanometer, ich will nicht sagen die Menge, aber die Anhäufung und die Natur der undurchsichtigen Dünste anzeigt, welche in der Luft enthalten sind, so hat der Schifffahrende eine einfachere Art, über den Zustand der niedern Regionen der Atmosphäre zu urtheilen. Er beobachtet aufmerksam die Farbe und die Figur der Sonnenscheibe bey ihrem Aufgang und Untergang. Diese Scheibe, durch die Luftschichten gesehen, welche auf dem Ocean ruhen, verkündigt die Dauer des schönen Wetters, die Ruhe oder die Stärke des Winds. Es ist eine Art

*) *Bouguer*, *Traité d'Optique*, p. 71 u. 367.

**) Ebendaselbst, p. 74.

von *Diaphanometer* *), dessen Anzeigen seit Jahrhunderten mit mehr oder weniger Erfolg ausgelegt wurden. In der heifsen Zone folgen sich die meteorologischen Erscheinungen mit einer grofsen Regelmäfsigkeit und die horizontalen Refraktionen sind gleichförmiger, daher auch die Vorhersagen sicherer als in den nördlichen Gegenden. Eine grofse Blässe der untergehenden Sonne, eine bleiche Farbe derselben, eine aufserordentliche Entstellung ihrer Scheibe sind daselbst selten trügende Zeichen eines Sturms, und man hat Mühe zu begreifen, wie der Zustand der niedern Schichten der Atmosphäre, welchen uns dieses natürliche Diaphanometer enthüllt, so genau mit meteorologischen Veränderungen verknüpft seyn kann, die acht oder zehn Stunden nach dem Untergange der Sonne Statt haben.

Die Seeleute haben, mehr noch als die Bewohner des Landes, die physionomische Kenntnifs des Himmels vervollkommt. Da sie nur die Oberfläche des Oceans und das Himmelsgewölbe, das auf ihr zu ruhen scheint, erblicken, so heften sie beständig ihre Aufmerksamkeit auf die kleinsten Veränderungen, welche die Atmosphäre erleidet. Unter der grofsen Anzahl meteorologischer Regeln, welche die Piloten gleichsam auf einander vererben, gibt es mehrere, welche vielen Scharfsinn verrathen; und überhaupt sind die Vorhersagungen weniger ungewifs in dem Becken der Meere, besonders in dem Aequinoctial-Theil des Oceans, als auf dem Continent, wo die Gestalt des Bodens, die Berge und die Ebenen die Regelmäfsigkeit der meteorologischen Phänomene stören. Der Einflufs der Mondswechsel auf die Dauer der Stürme, die Wir-

*) Man sehe die Beschreibung des Apparats, welchem *Saussure* diesen Namen gegeben hat, in den *Mémoires de Turin*, T. IV. p. 425.

kung, welche der Mond bey seinem Aufgang mehrere Tage nacheinander auf die Zertheilung der Wolken hat, die genaue Verbindung zwischen dem Fallen der Seebarometer und der Veränderung der Witterung und andere ähnliche Thatsachen offenbaren sich kaum in dem Innern der Länder, welche in der veränderlichen Zone liegen, während es scheint, dafs ihre Wirklichkeit kaum von denjenigen geläugnet werden könne, welche lange Zeit zwischen den Tropen zur See gereist sind.

Ich versuchte, das Cyanometer zur Messung der Farbe des Meers anzuwenden. Ungeachtet diese Farbe am häufigsten grün ist, so hat man doch keines *Chlorometers* nöthig, um die Intensität ihrer Tinte zu messen. Es kommt bey dieser Erfahrung blos auf den Ton der Farbe, auf die dunklere oder hellere Abstufung, und nicht auf die individuelle Natur oder Qualität der Farbe an. Bey einem schönen heitern Wetter war die Tinte des Oceans gleich dem 33sten, dem 38sten, bisweilen selbst dem 44sten Grad des Cyanometers, ungeachtet das Himmels-Gewölbe sehr blafs war, und kaum den 14ten oder 15ten Grad erreichte. Es wäre unnütz, diese Erfahrungen zu wiederholen, wenn die Atmosphäre mit Wolken beladen ist, oder im Schatten, welchen der Körper des Schiffs wirft. Wenn man, statt das Cyanometer gegen eine grofse Fläche des offenen Meers zu richten, die Augen auf einen kleinen Theil der Oberfläche durch eine enge Oeffnung heftet, so erscheint das Wasser von einer prächtigen Ultramarin-Farbe. Im Gegentheil, gegen Abend, wenn der Rand der Wellen, von der Sonne erleuchtet, von Schmaragdgrün glänzt, wirft die Fläche derselben, von der Seite des Schattens, einen purpurfarbenen Reflex.

Nichts ist auffallender, als die schnellen Veränderungen, welche die Farbe des Oceans bey einem heitern Him-

Himmel, und ohne dafs man die geringsten Veränderungen in der Atmosphäre beobachtet, erleidet. Ich spreche hier nicht von der milchigen und weifslichen Tinte, welche das Wasser des Senkbleys und des niedern Grundes charakterisirt, und die nur von dem in der Flüssigkeit vertheilten Sande herrühren kann, weil sie sich in Gegenden findet, wo der Grund auf 20 oder 30 Faden Tiefe auf keinerley Weise sichtbar ist: ich rede von jenen aufserordentlichen Veränderungen, durch welche, mitten in dem weiten Becken des Aequinoctial-Oceans, das Wasser von dem Indigblau ins dunkelste Grün, und von diesem ins Schiefergrüne übergeht, ohne dafs das Blau des Himmels-Gewölbes oder die Farbe der Wolken darauf Einflufs zu haben scheint.

Die blaue Tinte des Oceans ist von dem Reflex des Himmels beynahe unabhängig. Im Allgemeinen sind die Meere der Tropen von einem stärkern und reinern Blau, als die Meere, welche in hohen Breiten liegen, und dieser Unterschied lässt sich bis in den Gulf-Stream bemerken. Der Ocean bleibt oft blau, wenn, bey schönem Wetter mehr als vier Fünftheile des Himmels-Gewölbes mit leichten weifsen und zerstreuten Wolken bedeckt sind. Die Gelehrten, welche die Theorie *Newtons* über die Farben nicht annehmen, betrachten das Blau des Himmels als das Schwarze des Raumes, durch ein Mittel gesehen, dessen Durchsichtigkeit durch Dünste getrübt ist*); sie könnten diese Erklärung auf die blaue Farbe des Oceans ausdehnen.

Alles, was sich auf die Farbe des Wassers bezieht, ist ausnehmend problematisch. Die grüne Farbe der Schneewasser, welche von den Gletschern der Schweiz

*) *Antonio de Dominis*, *la Hire* und Hr. *v. Goethe* (*Mémoires de l'Academie*, T. IX. p. 615; *Farbenlehre*, T. I. p. 59).

entspringen, und welche sehr wenig aufgelöste Luft enthalten, könnte glauben machen, diese Farbe sey dem Wasser in seiner gröſsten Reinheit eigen. Vergebens würde man sich an die Chemie wenden, um diese Erscheinung oder die blaue Farbe der Rhone bey Geneve zu erklären. Nichts beweist bis jetzt, daſs es mehr oder weniger hydrogeneisirtes Wasser gibt, und die Erkältung der Meere bey Stürmen ist viel zu schwach, als daſs man der bloſsen Veränderung der Dichtigkeit die Zurückwerfung verschieden-gefärbter Lichtstralen zuschreiben könnte. Es ist auf keine Art wahrscheinlich, daſs die grüne Farbe des Wassers der Mischung der gelben Stralen des Grunds, und der blauen durch das Wasser zurückgeworfenen Stralen zuzuschreiben sey*); denn das Meer ist oft auf offener See grün, wo es über 800 Toisen Tiefe hat. Vielleicht trägt in gewissen Stunden des Tags das gelbe und rothe Licht der Sonne zu der Färbung ins Grüne bey.**) Die Wellen, beweglichen und geneigten Spiegeln ähnlich, werfen fortschreitend die Wolken und die Tinten der Luft vom Zenith bis zum Horizont zurück. Die Bewegung der Oberfläche des Wassers verändert die Menge des Lichts, welches gegen die untern Schichten dringt, und man sieht ein, daſs diese schnellen Veränderungen des Durchgangs der Lichtstralen, welche so zu sagen wie Veränderungen der Undurchsichtigkeit wirken, die Farbe des Oceans verändern müssen, wenn sie sich mit andern uns noch unbekannten Ursachen vereinigen.

*) *Décade égyptienne*, Vol. I. p. 101.

**) Die schöne bläulich grüne Farbe, welche das Eis darbietet, wenn man es in groſser Masse sieht, ist eine der Untersuchung wohl werthe Erscheinung, die allen Naturforschern bekannt ist, welche die Gletscher der Alpen besucht haben.

Neigung der Magnetnadel. Intensität der magnetischen Kräfte.

Die Veränderungen des Erdmagnetismus gehören zu einer Gattung von Erscheinungen, mit denen ich mich mit einer besondern Vorliebe während meiner Reisen und in den darauf folgenden Jahren beschäftigt habe. Die Gegenstände, auf welche ich meine Nachforschungen richtete, waren: 1) die Neigung der Magnetnadel; 2) die Abweichung, oder der Winkel, welchen der magnetische Meridian mit dem Meridian des Orts macht; 3) die stündlichen Veränderungen der Abweichung; 4) die Intensität der magnetischen Kräfte, nach der Dauer der Oscillationen einer horizontalen oder vertikalen Nadel gemessen.*) Die Ausdehnung der Erdoberfläche, auf der ich die magnetischen Erscheinungen mit den nämlichen Instrumenten und indem ich ähnliche Methoden anwandte, bestimmen konnte, beträgt 115° in der Länge, und ist zwischen dem 52° nördlicher und dem 12° südlicher Breite enthalten. Diese weite Region bietet um so mehr Interesse dar, als sie durch

*) Wenn man die Intensität durch die Oscillationen einer Nadel in einer wagrechten Ebene misst, so muſs man die Resultate durch die an demselben Ort beobachtete Neigung verbessern. Diese Correktion wird unnütz, wenn man eine Neigungnadel nimmt, welche ihre Oscillationen in der Ebene des magnetischen Meridians macht. Uebrigens bestimmt die Zahl dieser Oscillationen, verglichen mit der Zahl derjenigen, welche die nämliche Nadel in einer auf den magnetischen Meridian senkrechten Ebene macht, die Neigung des Orts. Diese Methode, die Neigung durch ein Instrument ohne Eintheilungkreis zu messen, gibt mehr Genauigkeit in der Nähe des magnetischen Aequators, als in den nördlichen Gegenden; sie diente, die Genauigkeit eines Theils meiner Beobachtungen, welche vor meiner Rückkunft nach Europa durch Hrn. *Lalande* bekannt gemacht wurden, zu bekräftigen. (*Journ. de Physique*, T. LIX. p. 429.

den magnetischen Aequator durchschnitten ist; so dafs, wenn der Punkt, wo die Neigung Null ist, zu Land und durch astronomische Mittel bestimmt wird, man für die beyden Amerikas die terrestrischen Breiten mit Genauigkeit in magnetische verwandeln kann. Diese Verwandlung, für das Studium der verwickelten Gesetze des Magnetismus unerlässlich, ist im Gegentheil sehr gewagt, wenn man die Neigung-Beobachtungen vergleicht, welche in sehr von einander entfernten Meridianen gemacht wurden, und wenn man den magnetischen Aequator als einen grössern Kreis ohne Beugung und ohne Unregelmäfsigkeit der Krümmungen betrachtet.

Ungeachtet der bedeutenden Vervollkommnung, welche *Mitchell* und *Nairne* in die Construktion der Neigung-Bussolen gebracht hatten, waren doch vor dem Jahr 1791 diese Instrumente noch nicht zu dem Grad von Genauigkeit gelangt, welchen sie heutzutage erreicht haben. Wenn *La Caille*, *Dalrymple*, *Cook*, *Bayly* und Lord *Mulgrave* dahin gelangten, vortreffliche Resultate zu erhalten, so geschah es, indem sie als geschickte Beobachter die Menge der Versuche vervielfältigt, und das Mittel aus einer grofsen Anzahl von Erfahrungen genommen haben. Die Bussolen auf der Reise von *Lapérouse* waren diejenigen, welcher sich der Kapitän *Cook* auf seiner letzten Reise um die Welt bedient hatte. Man mufs glauben, dafs diese Instrumente durch den ziemlich schwierigen Gebrauch in Unordnung gebracht waren; denn die am Bord der *Astrolabe* beobachteten Neigungen sind oft um 5, 6 und 8 Grade von denjenigen verschieden, welche man am nämlichen Tage am Bord der *Bussole* erhalten hat. Diese Ungewifsheit veranlasste den berühmten *Borda*, sich, in Verbindung mit Hrn. *Le Noir*, mit der Vervollkommnung der Neigung-Bussolen zu beschäftigen. Dieser Geometer, dem die Astronomie den Gebrauch der Repetitionkreise verdankt,

erleichterte auch den Reisenden die Mittel, genaue Beobachtungen über die magnetische Neigung zu machen. Die Bussole von *Borda* wurde mit Erfolg auf der Reise des Contreadmirals *d'Entrecasteaux*, auf der des Capitän *Baudin*, und bey den Excursionen des Hrn. *Nouet* in Aegypten angewandt. Wenn man zu den, bey diesen verschiednen Reisen erhaltnen, Resultaten diejenigen hinzufügt, welche ich während sieben Jahren in beyden Amerikas, in Spanien, Frankreich, Italien, der Schweiz und Deutschland sammelte, so erhält man eine große Masse von Beobachtungen, die unter sich vergleichbar*) und würdig sind, den Scharfsinn der Geometer zu üben.

*) Die von den HH. *Rossel*, *Freycinet*, *Nouet*, *Gay-Lussac* und mir angestellten Neigung-Beobachtungen sind um so vergleichbarer unter sich, als sie eine ziemlich kurze Zeitperiode umfassen. *Le Monnier* (*Lois du Magnétisme*, p. 57) und Lord *Mulgrave* (*Voyage to the North Pole*, p. 68) nehmen noch die Unveränderlichkeit der magnetischen Neigung an; aber die HH *Gilpin* und *Cavendish* bewiesen, im Jahr 1806, durch direkte Beobachtungen, daß die Neigung der Magnetnadel, wie ihre Abweichung, jährigen, wenn gleich äußerst langsamen Veränderungen unterworfen ist. Die Städte London und Paris sind bis jetzt die einzigen Orte, wo man den Umfang dieser Veränderungen kennt. Die Neigung war zu London im Jahr 1775, 72° 30′, und im Jahr 1805, 70° 21′. (*Philos. Trans.*, T. LXVI. P. I. p. 401). Wir können mit Hrn. *Cotte* (*Journ. de Phys.*, T. LXVI. p. 277) nicht annehmen, daß man vor dem Jahr 1808 die Neigung der Magnetnadel zu Paris noch nicht mit Genauigkeit kannte. Ich hatte sie, in Verbindung mit Hrn. *v. Borda*, im Jahr 1798, kurze Zeit vor meiner Abreise nach Spanien, mit vieler Sorgfalt bestimmt. Sie war damals 69° 51′. Hr. *Gay-Lussac* fand sie, im Jahr 1806, 69° 12′, den 7ten October 1810 war die Neigung zu Paris 68° 50′, und den 10ten November 1812, 68° 42′. Die erste dieser Beobachtungen wurde von Hrn. *Arago* und mir gemacht, die zweyte von Hrn. *Arago* allein. Die partiellen Beobachtungen differirten nicht um 3 bis 4 Minuten. Die Pole der Nadel wurden

Ungeachtet unsere Ueberfahrt von Corunna nach Cumana sieben und dreifsig Tage dauerte, so konnte ich doch während dieses Zeitraums nur 12 gute Beobachtungen über die Neigung der Magnetnadel machen. Ich liefs an die Bussole von *Borda* durch einen geschickten Künstler von Madrid, Hrn. *Megnié*, eine bewegliche Suspension mit doppeltem Ring machen, welche derjenigen gleicht, die unter dem Namen Suspension von *Cardan* bekannt ist. Durch dieses Mittel konnte das Instrument mittelst einer langen Schnur an eine Stelle des Hintertheils befestigt werden, welche beynah von Eisen entblöfst zu seyn schien, und wo die kleinen Massen dieses Metalls sehr gleich vertheilt waren. Ich hatte mich des Vortheils dieser Lage versichert, indem ich während einer Windstille auf dem Verdeck und an mehrern Stellen im Innern des Schiffs die Neigung bestimmte. In dem Lauf dieser Beobachtungen fand ich die Richtung des magnetischen Meridians, indem ich das *Minimum* der Neigungen suchte. In den meisten Fällen musste ich die Gröfse des Winkels dadurch schätzen, dafs ich von einer grofsen Menge sehr kleiner Oscillationen das Mittel der Ausweichungen gegen Norden und Süden nahm. Ich bediente mich immer zweyer verschiedner Nadeln; ihr Mittelpunkt wurde verificirt, indem man die Angabe der beyden Spitzen der Nadel verglich, und indem

mehreremale verwechselt, und man wandte bey dem Gebrauch der Bussole von *Borda* alle erdenkliche Vorsicht Mafsregeln an, um die Irrthümer zu vermeiden. Es folgt aus diesen Beobachtungen, dafs sich von 1775 bis 1805 die Neigung zu London jährlich um 4′ 18″ verminderte: zu Paris war die jährliche Verminderung, von 1798 bis 1812, 4′ 54″. Es würde mir zu gewagt scheinen, auf frühere Epochen zurückzugehen, wo die Instrumente zu unvollkommen waren, und wo die Beobachter zu wenige Genauigkeit in ihre magnetischen Beobachtungen brachten.

man sie umdrehte, oder allmählich den Eintheilungkreis von Osten nach Westen kehrte. Ich glaube mich versichert zu haben, dafs die während des Segelns gemachten Beobachtungen eine mittlere Genauigkeit von 12 Minuten der Centesimal-Eintheilung erreichen können. *)

*) Die durch die Inklination-Bussole von *Borda* gegebenen Winkel sind in Centesimal-Graden und in Decimaltheilen dieser nämlichen Grade ausgedrückt. Die Verificationen des Instruments, welche man zu Land machen kann, und die ich immer mit Hrn. *Gay-Lussac*, bey den Beobachtungen, welche in den Memoiren der Societät von Arcueil bekannt gemacht worden sind, angewandt habe, reduziren sich auf Folgendes: 1) dem Azimutalkreise mittelst einer Wasserwage und einer Bleyschnur eine horizontale Lage zu geben; 2) die Richtung des magnetischen Meridians zu finden, entweder *a*) durch correspondirende Neigungen, oder *b*) indem man auf dem Azimutalkreise zu den Punkten, welche der perpendiculären Lage der Nadel entsprechen, 100 Grade addirt, oder *c*) durch das *Minimum* der Neigungen; 3) die Excentricität der Nadel zu corrigiren, indem man die obere und untere Spitze beobachtet; 4) zu sehen, ob die magnetische Axe der Nadel mit ihrer physischen zusammenfällt, indem man nach Ost und nach West beobachtet; 5) den Mangel des Gleichgewichts der Nadel durch die Veränderung der Pole zu corrigiren. Die kleinen Unterschiede, welche man zwischen den in diesem Bericht bekannt gemachten Resultaten, und denen finden wird, welche während meiner Reise in mehrere Journale (*Journ. de Phys.*, T. VI. p. 433; *Magaz. encyclop.* an 8, p. 376; *Zach*, *Monatl. Corresp.*, T. I. p. 402) eingerückt wurden, rühren daher, dafs ich bisweilen vernachlässigt hatte, die Mittel aus den Beobachtungen, die nach Osten und nach Westen gemacht wurden, zu nehmen, und dafs die beobachteten Breiten und Längen nicht immer durch die *Schäzzung* auf die Zeit zurückgeführt wurden, in welcher die magnetische Neigung war beobachtet worden.

Neigung der Magnetnadel und Stärke der magnetischen Kräfte in dem nördlichen atlantischen Ocean, im Jahr 1799.

Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Magnetische Neigung; Centesimal Eintheilung.	Zahl der Oscillationen in 10 Minuten Zeit.	Bemerkungen.
38° 52′	16° 22′	75°,76	242	Gute Beobachtung.
37° 26′	16° 32′	75°,35	242	Beynahe vollkommene Windstille
34° 30′	16° 55′	73°,00	234	Vollkommene Windstille.
31° 46′	17° 4′	71°,90	237	Zweifelhaft, besonders die Stärke.
28° 28′	18° 33′	69°,35	238	Gut.
24° 53′	20° 58′	67°,60	239	Sehr gut.
21° 29′	25° 42′	64°,65	237	Gut.
19° 54′	28° 45′	63°,52	236	Gut.
14° 15′	48° 3′	56°,30	239	Gut.
13° 2′	53° 15′	50°,67	234	Neigung gut, Stärke zweifelhaft.
11° 1′	64° 51′	47°,05	237	Gut.
10° 46′	60° 54′	46°,95	229	Gut.

Ein Theil dieser Beobachtungen hat den Theorien und Berechnungen der HH. *Löwenörn*, *Biot* und *Kraft* *) zur Grundlage gedient, sie geben die Richtung des Aequators oder der magnetischen Parallelen mit um so gröſserer Genauigkeit, als ich die nämliche Sorgfalt bey der Bestimmung der Neigung wie bey der Bestimmung

*) *Danske Vid. Selskabs Skrivter*, 1802, p. 295. *Journ. de Phys.*, T. LIX. p. 287. *Mém. de Petersbourg*, 1809, T. I. p. 248. (Man sehe auch *Mollweide* Versuch, die Theorien von *Euler* und *Mayer* zu verallgemeinen, in *Gilbert Annalen*, Bd. XXIX. p. 1 u. 251.)

der geographischen Lage des Schiffs angewandt habe. Die genauesten Beobachtungen über die Veränderung der Nadel, über ihre Neigung und über die Stärke der magnetischen Kräfte würden wenig Interesse darbieten, wenn der Reisende nicht mit den nöthigen Instrumenten versehen wäre, um astronomisch die Breite und Länge des Orts zu bestimmen, wo die verschiednen Phänomene des terrestrischen Magnetismus beobachtet wurden.

Ich werde die Versuche nicht erzählen, welche ich während der Ueberfahrt gemacht habe, um die Curven der magnetischen Abweichung zu bestimmen. Die durch die besten Azimutal Bussolen auf der See erhaltenen Resultate sind so ungewifs, dafs nach dem Zeugnifs der erfahrensten Schifffahrer*) die Fehler oft bis auf 2 und 3 Grade steigen. Nimmt man sie selbst nur zu Einem Grad an, so würde diese Ungewifsheit, welche noch durch die langsame Veränderung der Variation in verschiednen Meridianen vermehrt wird, vielen Zweifel in die wahre Lage der Curven bringen, welche man auf den magnetischen Charten zu ziehen bemüht ist. **)

Wenn man die Beobachtungen vergleicht, welche während mehrerer Ueberfahrten gemacht wurden, so

*) *Voyage the Vancouver*, T. I. p. 40 u. 99. *De Rossel*, in dem *Voyage d'Entrecasteaux*, T. II. p. 172. *Cook's sec. Voyage*, T. I. p. XXIV.

**) Die Ungewifsheit der auf dem Meer über die Abweichung gemachten Beobachtungen kommt nicht allein von dem Schwanken des Schiffs von der einen Seite zur andern und von der Bewegung desselben der Länge nach, oder von der Unvollkommenheit der Azimutal-Bussolen her; sie wird gröfstentheils von den Eisenmassen hervorgebracht, die im Schiff zerstreut sind, und die nach der Richtung, in welcher man steuert, ungleich wirken. *Löwenörn*, in den *Nye Samling, of Danske Vid. Selsk Skr.* T. III. p. 117, u. T. V. p. 299. *Zach*, *Monatl. Corresp.*, 1800, p. 592. *Flinders*, in den *Phil. Trans.*, 1805, p. 187.

scheint es, daſs wir die Curve ohne Abweichung in 13° Breite, und in 53° und 55° westlicher Länge durchschnitten haben. Diese Curve verlängert sich gegenwärtig gegen das Cap Hateras, und gegen einen Punkt, der in Canada in 33° 27′ Breite, und 70° 41′ Länge gelegen ist. Vor der ersten Reise *Christoph Columbus*, im Jahr 1460, war die Veränderung der Abweichung bey der Insel Corvo Null; aber das Vorrücken der Curve ohne Abweichung gegen Westen ist nicht das nämliche in allen ihren Theilen, und es wird bisweilen durch den localen Einfluſs der Continente und Inseln, die eben so viele besondere Systeme magnetischer Kräfte bilden, aufgehalten. So scheint es einige Zeit lang durch die südliche Spitze Neuhollands aufgehalten worden zu seyn; und so hat die Abweichung auf Jamaica und Barbados seit hundert und vierzig Jahren keine merkliche Aenderung erlitten.*)

Die Stärke der magnetischen Kräfte ist ein anderes sehr wichtiges Phänomen, womit sich bis jetzt sehr wenige Physiker beschäftigt haben. Schon *Graham* und *Muschenbroek* hatten versucht, die täglichen Veränderungen dieser Kraft durch die Geschwindigkeit der horizontalen Oscillationen eines magnetischen Stabes zu messen**); aber es scheint, daſs *Borda* der Erste ist, der die Idee hatte, die nämliche Inclination-Nadel an verschiednen Orten der Erde oscilliren zu lassen. Die Versuche dieses gelehrten Schifffahrers hatten, wie er mich mehrmals versicherte, kein genaues Resultat gegeben, wegen der Reibung, welche die alten Nadeln an ihren

*) *Thomson*, *Hist. of the Royal Soc.*, p. 461. *Phil. Trans.*, Vol. L. p. 330 und 349. (*The Oriental Navigator*, 1801, p. 650).

**) *Phil. Trans.*, Vol. XXXIII. p. 332. *Thomson*, *Hist. of the Royal Soc.*, p. 461. *Diss. de Magnete*, Exp. CII. und CVII.

Axen erlitten. In dieser Epoche begnügte man sich oft, die Nadel der Variation-Compasse oscilliren zu lassen; und in der handschriftlichen Reise-Beschreibung *Borda's* nach den canarischen Inseln wird, indem er von den Modificationen der Stärke der magnetischen Kräfte spricht, welche durch die Lebhaftigkeit der Oscillationen gemessen werden, ausdrücklich gesagt, dafs man auf dem Gipfel des Pics zehn Oscillationen des Compasses in 97″ Zeit gezählt hätte, während auf Sainte-Croix die Dauer 94″, zu Cadix 103″ und zu Brest 113″ gewesen sey. Hr. *Le Monnier*, in seinem Werk *sur les lois du Magnétisme**), bemerkt, wie sehr es zu wünschen wäre, dafs man das Verhältnifs der Schwingungen einer und derselben Nadel in Peru und im Norden von Europa kennte; aber eine seinem magnetischen Planisphärium**) angehängte Note beweist, dafs er keine ganz genaue Idee von den Ursachen hatte, welche die Stärke der ganzen Kraft modificiren. Nach *Cavendish****) wäre diese Stärke auf der ganzen Oberfläche des Erdkörpers die nämliche, und die Meinung dieses grofsen Physikers könnte für diejenigen von Gewicht seyn, welche nicht Gelegenheit hatten, die Natur durch direkte Beobachtungen zu befragen.

In diesem Zustand von Ungewifsheit veranlasste die Akademie der Wissenschaften Hrn. *v. Lapérouse* dringend, während seiner Reise um die Welt Beobachtungen über die Stärke magnetischer Kräfte zu machen. „Man hat erkannt, sagen die Commissarien †) in der den Naturforschern der Expedition mitgetheilten Instruktion,

*) *Introduction*, p. xxv.

**) *Mém. de Paris*, 1786, p. 43.

***) *Phil. Trans.*, 1778, p. 390.

†) *Voyage de Lapérouse*, T. I. p. 160.

dafs zu Brest, zu Cadix, auf Teneriffa, zu Gorée auf der Küste von Afrika und auf Guadeloupe die Stärke ziemlich die gleiche ist. Es wäre interessant, diese Erfahrungen zu wiederholen, indem man die magnetische Stärke durch die Dauer der Oscillationen einer guten Inclination-Nadel, zur See bey sehr windstillem Wetter, schätzte. Es wäre insbesondre wichtig, die magnetische Stärke da zu kennen, wo die Inclination am geringsten ist." Die Unvollkommenheit der Bussolen, welche am Bord der Schiffe des Hrn. v. *Lapérouse* eingeschifft wurden, gestattete ohne Zweifel den Astronomen dieser Expedition nicht, sich mit dieser Gattung von Untersuchungen zu befassen, und die Wünsche der Akademie der Wissenschaften wurden erst auf der Reise von *d'Entrecasteaux* und in dieser, wovon gegenwärtiges Werk Bericht erstattet, in Erfüllung gebracht. Unter der grossen Zahl schätzbarer Beobachtungen, welche wir Hrn. *v. Rossel* verdanken, befinden sich fünf über die Oscillationen der Magnetnadel,*) die zu Brest, auf Teneriffa, auf der Insel Van-Diemen, auf Amboina und auf Java angestellt wurden. Meinerseits habe ich in Verbindung mit den HH. *Gay-Lussac* und *Bonpland*, vom 5ten Grad der magnetischen Breite südlich, bis zum 60sten Grad der magnetischen Breite nördlich, die Stärke der

*) Diese Beobachtungen wurden erst im Jahr 1808 öffentlich bekannt gemacht (*Voyage de d'Entrecasteaux*, T. II. p. 287, 291, 321, 480 u. 644); aber sie wurden acht Jahre vor meiner Reise an den Oronoko angestellt. Ich erhielt vom Jahr 1805 an Kenntnifs davon, unmittelbar nachdem ich der ersten Klasse des Instituts die allgemeinen Resultate meiner Beobachtungen über die progressive Abnahme der Stärke der magnetischen Kräfte von Paris bis an den magnetischen Aequator mitgetheilt hatte. Man sehe das Memoire, welches ich um diese Zeit gemeinschaftlich mit Hrn. *Biot* bekannt machte, im LIX. Bd. des *Journal de Physique*.

Kräfte an hundert und achtzig Orten, welche zwey Systemen besonderer Anziehungen angehören*), bestimmt. Ich konnte in dem Zeitraum von drey Jahren die nämlichen Nadeln, oder doch Nadeln, welche miteinander verglichen waren, in Lima, unter dem magnetischen Aequator, in Mexico, in Neapel und in Berlin oscilliren lassen, was mich in den Stand gesetzt hat, das Verhältniſs der magnetischen Ladung des Erdkörpers in verschiednen Klimaten festzusetzen. Es geht aus dieser weitläufigen Arbeit, welche besonders bekannt gemacht werden wird, hervor, daſs wenn man die Stärke der Kräfte unter dem Aequator = 1 annimmt, sie zu Neapel 1,2745; zu Paris 1,3482 und zu Berlin 1,3703 beträgt.

Wir sehen schon, daſs vom 38sten bis zum 13ten Grad terrestrischer Breite in dem nördlichen Theil des atlantischen Oceans, auf welche sich die vorhergehende Tabelle bezieht, die Zahl der Oscillationen von 242 auf auf 234 abnimmt, während die Neigung von 75°,76 bis 50°,67 der Centesimal-Eintheilung varirt. Ich suchte diese Beobachtungen in einer windstillen Zeit zu machen, und wenn das Schiff in einer Ebene schwankte, welche auch die Ebene des Kreises der Bussole senkrecht war. Die Oscillationen der Nadel werden durch die des Schiffes beynahe nicht gestört, indem diese letztern bey einem gleichförmigen Wind die ganze Regelmäſsigkeit isochronischer Pendel haben. Im Allgemeinen scheint der Gang, welchen die magnetische Abweichung und

*) Wegen der Beugungen des magnetischen Aequators kann man die Punkte der Erdkugel, welche wenig in magnetischer Länge verschieden sind, als zu einem System von Kräften gehörig ansehen. Die Längen sind von dem Punkt an, wo sich die terrestrischen und die magnetischen Aequatoren durchschneiden, gezählt.

Neigung in verschiednen Breiten nimmt, regelmäſsiger in dem Becken der Meere als auf den Continenten, wo die Ungleichheiten der Oberfläche und die Natur der Felsen, welche die umgebenden Gebirge zusammensezzen, häufige Anomalien verursachen. Was die Dauer der Oscillationen betrifft, so erleidet sie bisweilen Unregelmäſsigkeiten, selbst in der Mitte der Meere *), ohne Zweifel, weil die Wasserschichte zu dünn ist, als daſs die Nadel nicht durch die ungleiche Vertheilung der magnetischen Kräfte im Innern des Erdkörpers afficirt werden sollte. Die mathematische Theorie der Ebbe und Fluth macht es zwar wahrscheinlich, daſs die mittlere Tiefe des Oceans zum wenigsten 4 Meilen **) betrage, aber wir wissen durch das aërostatische Aufsteigen des Hrn. *Gay-Lussac*, daſs wenn man sich 3600 Toisen senkrecht von der Oberfläche der Erde entfernt, man noch keine merkliche Veränderung in der Intensität des Magnetismus erleidet. Man kann folglich nicht annehmen, daſs das Meer in den Gegenden viel tiefer sey, wo wir unter der nämlichen magnetischen Parallele die Zahl der Oscillationen abnehmen sehen.

Ich habe keine Ursache gehabt, es zu bedauern, den Apparat, welchen *Saussure* Magnetometer ***) genannt

*) Man sehe in dem Reisejournal meine Beobachtungen, die in 34° 30′ und in 14° 15′ nördlicher Breite gemacht wurden.

**) Nach der kleinen Höhe der Ebbe und Fluth in den freyen Meeren und dem Verhältniſs der Dichtigkeit des Meers zu jener der Erde (*La Place*, in den *Mém. de Paris*, 1776, p. 218.)

***) *Voyage dans les Alpes*, §. 458 und 2103. Ich finde die erste Idee eines magnetometrischen Apparats in den hinterlassenen Werken von *Hooke*. Dieser Physiker, mit einem auſserordentlichen Scharfsinn begabt, verfiel im Jahr 1680 darauf, mittelst einer Wage (*statera*) die Stärke zu messen, mit der ein Magnet auf verschiedne Entfernungen das Eisen anzieht. *Posth. Works*,

hat, und welchen ich durch Hrn. *Paul* in Genf hatte verfertigen lassen, nicht eingeschifft zu haben. Ich bin geneigt zu glauben, dafs die Veränderungen der Intensität, welche man an einem und demselben Ort mittelst dieses complicirten Instruments zu beobachten geglaubt hat, die Wirkung einer unwillkürlichen Täuschung waren. Hr. v. *Saussure* glaubte, die magnetische Kraft nehme sowol auf Bergen als während grofser Sommerhitze ab, während Hr. *Blondeau**) durch ein Instrument von seiner Erfindung entdeckt zu haben glaubte, das eine hohe Temperatur der Atmosphäre die Stärke des Magnetismus vermehre. Weder die eine noch die andere dieser Angaben wurde durch genaue Beobachtungen bestätigt. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs es an dem nämlichen Ort periodische Veränderungen der Magnetnadel gibt, wie man schon solche in der Abweichung und bis zu einem gewissen Punkt in der Neigung**) der Magnetnadel beobachtet hat; aber diese Veränderungen in der Stärke scheinen unendlich schwach, weil man sie nicht beobachten konnte, wenn man statt des Magnetometers mit senkrechtem Staab, welcher sich mit einer eisernen Kugel endigt, den empfindlichen Apparat von *Coulomb*, das heifst die Oscillationen einer kleinen Nadel, die in einem Glaskasten eingeschlossen, und an einem ungedreh-

p. XXIII. Man sehe auch die Beobachtungen von *Brook Taylor*, die im Jahr 1715 angestellt wurden. (*Phil. Trans.*, Vol. XXXI. p. 204).

*) Ueber den Apparat, den Hr. *Blondeau* vor *Saussure* mit dem Namen *Magnetometer* bezeichnete, sehe man die *Mém. de l'Academie de Marine de Brest*, T. I. p. 421.

**) Man hat keine stündlichen oder täglichen Veränderungen der Neigungen, aber eine langsame Veränderung in dem Zeitraum mehrerer Jahre bemerkt.

ten Seidenfaden aufgehängt ist, anwendet. *) Ueberdies gründen sich beyde Instrumente nicht völlig auf ein Prinzip; denn da der künstliche Magnet eine Quantität magnetischen Fluidums besitzt, das so zu sagen unabhängig von dem der Erde ist, so sieht man ein, daſs das Magnetometer, in verschiedne Klimate gebracht, nicht die nämlichen Resultate, wie der oscillatorische Apparat geben kann.

In-

*) Auf dem Hospitium des Mont-Cenis und zu Rom haben wir, Hr. *Gay-Lussac* und ich, die Oscillationen der nämlichen Nadel, Tag und Nacht, bey sehr verschiednen atmosphärischen Temperaturen beobachtet: das Resultat dieser Beobachtungen war, daſs wenn es eine stündliche Veränderuug in der Intensität der magnetischen Kräfte gibt, sie die Fortdauer der Oscillationen nicht um zwölf Hunderttheile verändert. Zu Mayland machte die nämliche Nadel den 18ten April 1805, im Innern der Stadt, bey der Cathedral-Kirche, sechszig Oscillationen in 4′ 56″,8; und den 7ten October, auf einer Wiese auſserhalb der Mauern, in 4′ 56″,4. Zu Rom war die Dauer der Oscillationen bis nahe auf einige zehn Secunden die nämliche in der Villa-Borghese, auf dem Monte-Pincio und auf dem Weg nach Tivoli. Diese Art von Beobachtungen ist einer solchen Genauigkeit fähig, daſs bey verschiednen Beobachtungen, welche auf dem Gipfel des Mont-Cenis gemacht wurden, zwey hundert und funfzig Oscillationen 1229″,3, 1229″,2; 1229″,0 und 1229″,5 dauerten. Zu Rom fanden wir nach der Reihe, nach der durch ein Chronometer von *Breguet* gemessenen Zeit, 1169″,2; 1169″,2; 1169″,0; 1169″,5. Ich glaubte diese Resultate hier anführen zu müssen, um zu beweisen, daſs die über die Stärke der magnetischen Kräfte gemachten und in diesem Werk verzeichneten Beobachtungen in einer nicht beträchtlichen Raum-Entfernung nicht der groſsen Anzahl lokaler und stündlicher Einflüsse ausgesetzt sind, welche auf die Beobachtungen über die Abweichung der Magnetnadel einflieſsen.

Indem ich von den Beobachtungen sprach, welche ich während der Ueberfahrt von Ferrol nach Cumana sammelte, erwähnte ich nicht meiner Versuche über die Reinheit der Luft und ihre electrische Spannung. Die ersten wurden mit Salpetergas in den engen Röhren des Eudiometers von *Fontana* gemacht: sie schienen eine gröfsere Menge von Oxygen in den Schichten der Atmosphäre, welche auf dem Meer ruhen, als in denen anzuzeigen, welche die Continente umgeben. Wir wissen heutzutage, dafs wenn es eudiometrische Veränderungen gibt, sie weniger als zwey Tausendtheile betragen müssen, und dafs die Resultate, welche ich im Jahr 1799 erhielt, wegen der zu unvollkommenen Mittel, die man damals bey der Analyse der Atmosphäre anwandte, kein Zutrauen verdienen.

Was die electrometrischen Beobachtungen anlangt, so war es uns unmöglich, sowol am Bord des Pizarro als am Bord aller übrigen Schiffe, auf denen wir uns in der Folge einschifften, auf der offenen See das mindeste Zeichen von Spannung zu bemerken, indem wir uns vortrefflicher Electrometer von *Bennet* und von *Saussure* bedienten. Hr. *Bonpland* nahm sich oft die Mühe, diese Instrumente, welche mit langen metallischen Stäben und mit einer Lunte von brennendem Zunder versehen waren, auf die Masten und auf die vom Körper des Schiffs entferntesten Segelstangen zu tragen. Diese Versuche wurden im Südmeer auf einer Fregatte des Königs von Spanien, deren Masten sehr hoch waren, wiederholt; niemals zeigten die Goldblättchen, die trockensten Strohhalme, oder die kleinen Korkkügelchen, welches electroscopische Substanzen sind, die geringste Divergenz.*) Ist es die

*) Ich legte ein um so gröfseres Interesse auf diese Art von Beobachtungen, als ich mich wenige Zeit vor meiner Abreise von

Oberfläche des Oceans, welche die niedern Schichten der Atmosphäre ihrer Electricität beraubt, oder wirken der Körper des Schiffs, die Segel und die Masten als starke Leiter? Wenn diese Wirkung Statt hat, warum zeigten unsere Electrometer in offenen Kähnen keine Electricität an, während wir an den Küsten von Peru Zeichen einer starken Spannung sahen, als ein feuchter Wind von der offenen See her wehte.

Es ist Pflicht für den Naturforscher, aufrichtig die Umstände anzugeben, unter denen gewisse Versuche ihm nicht gelungen sind. Da zwey Drittheile der Atmosphäre über dem Becken der Meere ruhen, so würde die Meteorologie bedeutend gewinnen, wenn man den electrischen Zustand dieser Partie des Luft-Oceans kennte. Man könnte versuchen, die Beobachtungen, welche ich beschrieben habe, mit den *Mikro-Electrometern* der HH. *Weiſs*, *Gersdorf* und *Marechaux* *) zu wiederholen. Diese Instrumente zeigen Electricität neben einer Mauer, im Schatten eines Baumes, fast überall, wo die Electrometer von *Bennet* und von *Saussure* keine anzeigen. Sie sind den electrischen Spitzen, welche an Drachen oder kleine Aerostaten befestigt sind, vorzuziehen, weil die Electricität, welche diese letzteren anzeigen, in den meisten Fällen das bloſse Resultat der aufsteigenden Bewegung ist, wie die schönen Erfahrungen von Hrn. *Ermann* beweisen. **)

Es gelang mir nicht besser, als den meisten Reisen-

Deutschland einer sehr ausgedehnten Arbeit über die atmosphärische Electricität an dem Fuſs der hohen Gebirge Salzburgs gewidmet hatte. Die Resultate dieser Arbeit finden sich in dem *Journal de Physique*, *an* 7. aufgezeichnet.

*) *Gilbert*, *Annalen*, Bd. XV, p. 98.

**) *Ebendaselbst*, p. 389 u. 503.

den, den Grad der Gesalzenheit des Meers*), welcher sich mit den Breiten verändert, zu bestimmen. Aus der kleinen Zahl genauer Beobachtungen, welche ich mittelst eines Areometers von *Dollond*, das wenig von dem von *Nicholson* verschieden ist, erhielt, geht hervor, daſs die specifische Schwere des Meerwassers ziemlich regelmäſsig von den Küsten Galliziens bis nach Teneriffa zunimmt, während sie von Neuem von 22° 52′ bis 18° 45′ Breite abnimmt. In diesen Gegenden, in 24 und 30 Graden Länge, ist eine breite Bande des Oceans weniger gesalzen als der Rest, um drey oder vier Tausendtheile. Das Kochsalz steigt bis auf 0,03 von der Parallele von 18° 8′ bis zu der von 12° 34′, zwischen 30 und 54 Graden der Länge; aber die Nähe der Insel Tabago und des festen Landes verkündigt sich durch leichteres Wasser. Es schien mir, daſs in dem Theil des atlantischen Oceans, welcher zwischen den Küsten Portugalls und dem festen Land Amerikas liegt, das Wasser südlich vom Wendekreis des Krebses ein wenig gesalzner ist, als in der gemäſsigten Zone, und ich würde versucht seyn, diese Thatsache zu verallgemeinen, wenn die während der dritten Reise von *Cook* gesammelten Beobachtungen nicht direkt bewiesen, daſs dieser Unterschied nicht in allen Meridianen Statt hat. Horizontale Strömungen, welche den Ocean auf seiner

*) Hr. *Proust*, erstaunt über die Spuren von Quecksilber, welche er in allem salzsauren Natrum von Spanien fand (*Nicholson's Journ. of Nat. Phil.*, in 4., Vol. III. p. 376), hatte mich bey meiner Abreise von Madrid veranlasst, während der Ueberfahrt ein dünnes Plättchen Gold oder Silber am Hintertheil des Schiffs aufzuhängen, um zu sehen ob es Spuren von Amalgam darböte. Ich folgte dem Rath dieses berühmten Chemikers, ungeachtet ich wenig Zutrauen in das Gelingen dieses Versuchs setzte; aber der Faden, an welchen das Plättchen befestigt war, zerriſs wenige Tage nachher, als ich den Apparat zum Versuch aufgestellt hatte.

Oberfläche durchziehen, und schiefe Strömungen, welche die in verschiednen Tiefen befindliche Wasserschichten vermischen, modificiren die Gesalzenheit der Meere; und selbst unter der Voraussetzung, daſs die absolute Menge der salzsauren Salze, welche in dem Ocean aufgelöst sind, durch die Wirkung der unter dem Meer wirksamen Vulkane nicht vermehrt werden, sondern seit Tausenden von Jahren die nämliche geblieben sey, ist es nichts desto weniger wahrscheinlich, daſs die Vertheilung dieses Salzes in verschiednen Punkten des Erdkörpers von Zeit zu Zeit bedeutende Veränderungen erleide.

REISE-JOURNAL.

Ueberfahrt von den Küsten Spaniens an die des südlichen Amerikas, oder von Corunna nach Cumana.

(Die Längen wurden nach dem Chronometer von Hrn. *Louis Berthoud*, Nro. 27. bestimmt. Die angegebene Temperatur des Oceans ist die der Oberfläche des Wassers. Die cyanometrische Beobachtung wurde am Zenith gemacht; das der Luft ausgesetzte Thermometer wurde in den Wind und in den Schatten gestellt. Wenn die Beobachtung des Durchgangs der Sonne durch den Meridian fehlte, bediente man sich doppelter Höhen, die nach der Methode von *Douwes* berechnet wurden, die Breiten und Längen wurden für die Mittagsstunden angegeben.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
5ter Juny	43° 28′	10° 45′	Abfahrt vom Hafen von Corunnna. *Temperatur* des Oceans, 15°,4 Centesimal-Grade: Luft, 10°,2. *Hygrometer* von Fischbein, 44° oder 80°,4 des Haarhygrometers von *Saussure*. *Cyanometer*, 13° zerstreute Wolken; frischer N.-O.; das Meer ziemlich in Bewegung. Magnetische *Neigung*, beobachtet im Hafen von Ferrol, 76°,6 der Centesimal-Eintheilung. *Stärke* der magnetischen Kräfte in Gallizien, ausgedrückt durch 243 Schwingungen in 10 Minuten Zeit.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
6ter Juny	44° 0′	13° 7′	*Temperatur* des Meers 16°. Temperatur der Luft 9°. Sehr frischer Wind: stürmisches und sehr bewegtes Meer.
7ter	42° 7′	15° 24′	Jenseits der Parallele des Caps Finisterre, und 42 Meilen von diesem Cap weg. Mäſsig frischer Wind von N.-N.-O.: Luft, 18°,7. *Cyanometer*, 14°.
8ter	41° 0′	16° 9′	Schwacher Nord-Ostwind. *Temperatur* der Luft 12°,5. *Hygrometer*, 45°6 *Deluc* (82° *Saussure*)
9ter	39° 10′	16° 18′	*Temperatur* des Meers 15°; Temperatur der Luft 14°,5. Schwacher Nordwind, heiterer Himmel. Thermometer der Sonne ausgesetzt, 16°,9; Stärke der Sonne, 2°,4 in der Parallele von Péniche. *Cyanometer*, 15° (das Blau des Oceans mit dem nämlichen Instrument gemessen 35°). Hygrometer den ganzen Tag 81° bis 83° *Saussure*. *Neigung* der Magnetnadel (Breite 38° 52′ und Länge 16° 22′) 75°,76. Magnetische *Stärke*, 242 Oscillationen; gute Beobachtung. Die Strömung, die nach O¼ S.-O. und nach S.-O. geht, fängt an, bemerkbar zu werden.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
10ter Juny	37° 26′	16° 32′	Schwacher Nord-Westwind, schönes Wetter, fast in der Parallele von dem Cap St. Vincent und zwischen diesem Cap und den azorischen Inseln, 80 Meilen westlich von dem erstern. *Temperatur* des Oceans, 15°,2; Temperatur der Luft 15°, Thermometer in der Sonne 18°,7; Stärke der Sonne 3°,7. *Hygrometer*, Mittags 47° *Deluc* (83°,5 *Saussure*); um 3 Uhr, 50° *Deluc* (85°,2 *Saussure*). Magnetische *Neigung*, 75°,35; Oscillationen, 242. *Cyanometer*, 14°; blaue Farbe des beynahe ruhigen Meers, 44°.
11ter	36° 4′	17° 5′	*Temperatur* des Meers 15°,2; Temperatur der Luft 18°,6 bey etwas bedecktem Himmel. Um 7 Uhr Abends, Temperatur des Meers noch 15°,2; Temperatur der Luft 17°,4; das Meer wenig bewegt. *Hygrometer*, um 7 Uhr Abends, 51° *Deluc* (86°,04 *Saussure*).
12ter	35° 8′	17° 15′	Windstille, etwas neblichtes Wetter; etwas Regen um 9 Uhr Morgens; 50 Meilen entfernt von den westlichen Küsten Afrikas, westlich vom Cap Blanc. *Temperatur* des Meers, 16°,2; Temperatur der Luft, 20°,6. Um 8 Uhr

Reise - Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
12ter Juny	35° 8′	17° 15′	Abends das Meer 16°,2; die Luft 15°,7. *Hygrometer*, 47°,8 *Deluc* (84° *Saussure*).
13ter	34° 30′	16° 55′	Veränderliches Wetter, Winstille, regnerisch. Um 11 Uhr Morgens heiterer Himmel, ohne Wolken; die Nacht frischer Westwind. *Temperatur* des Meers, 16°,3 (in 15 Meter Tiefe 15°,7). Temperatur der Luft 19°,7; Thermometer der Sonne ausgesetzt, 20°,3; Stärke der Sonne, 0°,5; Temperatur der Luft um 11 Uhr des Nachts 13°,7. *Hygrometer*, 54°,5 *Deluc* (87°,5 *Saussure*). *Cyanometer*, 16°, blaue Farbe des Meers, 34°. Der Himmel hat eine blau-röthliche Tinte, beynahe violett, ein besonderes Phänomen, welches ich auch bisweilen im stillen Meer beobachtet habe, besonders in der südlichen Hemisphäre, und ohne daſs das Meer grün war. Magnetische *Neigung*, 73°,0, bey einer Windstille bestimmt. Magnetische *Stärke*, 234 Oscillationen.
14ter	32° 16′	17° 4′	Oestlich von der Insel Madera, in einer Entfernung von 45 Meilen; starker

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
14ter Juny	32° 16′	17° 4′	frischer Wind von West; sehr unruhiges Meer. *Temperatur* des Meers, trotz der Höhe der Wellen, 17°,7; Temperatur der Luft, 16°,8. Magnetische *Neigung* 71°,90, etwas zweifelhaft, (Breite 31° 46′ und Länge 17° 4′). Magnetische *Stärke*, 237, sehr zweifelhaft.
15ter	30° 36′	16° 54′	Schönes Wetter, beynahe ganz ruhiges Meer. *Temperatur* des Wassers, 18°,7; Temperatur der Luft, 20°,6. *Progressiver Gang* des Hygrometers und des Thermometers, beobachtet mit vieler Sorgfalt im Schatten und 4 Meter über der Oberfläche des Oceans. Stunden — Hygrometer v. *Saussure*. — Hunderttheiliges Thermometer. 21 St. 30′ 85°,3 21°,2 windstill 22 — 30′ 85°,7 20°,0 etwas Wind 23 — 30′ 85°,8 20°,0 ebenso 0 — 30′ 85°,3 21°,4 windstill 2 — 30′ 84°,2 23°,7 ebenso 3 — 30′ 84°,3 22°,5 ebenso 6 — 30′ 83°,2 20°,0 ebenso 7 — 30′ 86°,2 19°,8 ebenso *Stärke der Sonne* 3°,1; Thermometer im Schatten, 20°,6; Thermometer der

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
15ter Juny	30° 36′	16° 54′	Sonne ausgesetzt 23°,7 zwischen dem Cap von Geer und der Insel Salvage, 23 Meilen östlich von letzter. Die Schätzung der Piloten, verglichen mit den durch die Seeuhren gegebnen Längen, zeigt eine nach Süd-Ost gehende Strömung an.
16ter Juny	29° 18′	16° 40′	Schönes Wetter, sehr schwacher Westwind; in der Nähe der westlichen Küsten der Insel Lancerota. *Temperatur* des Oceans, 19°,3; Luft, 18°,9. *Cyanometer* 22° (Farbe des Meers, 40°) *Stärke der Sonne* 3°,6; Thermometer der Sonne ausgesetzt, 22°,5. *Progressiver Gang* des Hygrometers und Thermometers, während die Luft sehr wenig bewegt war.

Stunden.	Hygrometer v. *Saussure*	Hunderttheiliges Thermometer.
$21\frac{1}{2}$	85°,8	19°,5
$22\frac{1}{2}$	85°,0	18°,7
$23\frac{1}{2}$	84°,8	18°,7
$0\frac{1}{2}$	83°,8	20°,0
$1\frac{1}{2}$	83°,4	21°,2
$2\frac{1}{2}$	83°,3	21°,8
$3\frac{1}{2}$	83°,5	22°,5
$4\frac{1}{2}$	83°,5	21°,2
$5\frac{1}{2}$	83°,8	21°,2
$6\frac{1}{2}$	85°,0	19°,3

Reise-Journal.

Zeiten 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
17ter Juny	29° 21′	16° 6′	Helles Wetter, unterbrochene Windstille; an den Küsten der kleinen Insel Graciosa und in dem Archipel der kleinen Inseln, welcher nördlich davon ist. *Temperatur* des Oceans in dem Kanal, zwischen den Inseln Alegranza und Santa Clara, wo das Meer nur 62 Meter Tiefe hat, 17°,8, mithin um $1\frac{1}{2}$° kälter als im offenen Meer in der nämlichen Parallele. Temperatur der Luft, 20°.
18ter	29° 5′	17° 10′	*Temperatur* des Meers ziemlich jenseits der Sonde, 18°,7; Temperatur der Luft, 18°,3; frischer Wind, heiteres Wetter. Stärke der Sonne, 1°,6; Thermometer in der Sonne 19°,9.
19ter	28° 28′	18° 33′	Ankunft auf der Rhede von Sainte-Croix auf Teneriffa. Magnetische *Neigung* 69°,35. Magnetische *Stärke* 238 Oscillationen. Aufenthalt auf der Insel Teneriffa vom 19ten bis zum 25sten Junius.
25ster	26° 51′	19° 13′	*Temperatur* des Meers, 20°; Luft 18°,8. Starker N.-O.-Wind.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
26ster Jun.	25° 15′	20° 17′	*Temperatur* des Oceans, 20°; Temperatur der Luft, 21°,2. Magnetische *Neigung* 67°,60. Sehr gute Beobachtung. (Breite 24° 53′, und Länge 20° 58′). *Stärke*, 239 Oscillationen, zur Zeit der Windstille gezählt, südwestlich vom Cap Bojador, in 62 Meilen Entfernung.
27ster	22° 52′	22° 13′	Meer, 20°; Luft, 20°,1: starker Seewind von N.-O.; die Stärke der Sonne schien nur 2° stark. Die Nacht, Temperatur der Luft 19°,3.
28ster	21° 36′	25° 23′	Luft, 22°; starker Wind von N.-O. 90 Meilen Entfernung vom grünen Vorgebirg. Magnetische *Neigung*, 64°,65, sehr gute Beobachtung. (Breite 21° 29′ Länge 25° 42′). 237 *Oscillationen*.
29ster	20° 8′	28° 51′	*Temperatur* des Meers, 21°,2; Luft 20°. Von 10 Stunden Morgens bis 5 Uhr Abends veränderte sich das Thermometer nicht um 0°,8, während der Seewind sehr stark wehte.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799,	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
29ster Jun.	20° 8′	28° 51′	Magnetische *Neigung* 63°,52. Oscillationen 236 (in 60 Meilen Entfernung in N.-N.-W. von der Insel St. Antoine) in 19° 54′ Breite und 28° 45′ Länge.
30ster	18° 53′	30° 41′	*Temperatur* des Meers 21°,8, Temperatur der Luft 21°,2. Schönes Wetter. *Cyanometer*, 22°,4. *Hygrometer*, 44° *Deluc* (81,5 *Saussure*)
1ster July	17° 57′	33° 14′	Meer, 22°,4; Luft 24°,8; mäſsiger N.-O.-Wind, wolkiches Wetter; die Nacht dichter Nebel, welcher das Thermometer um 1 Uhr bis auf 21°,3 herabdrückt.
2ter	17° 26′	25° 8′	Meer 22°,6; Luft 23°; bedeckter Himmel, einige Hagelkörner. Geringe stündliche Veränderungen in dem Gang der meteorologischen Instrumente.

Stunden	100theiliges Thermometer.	Hygrometer von *Deluc*	
1 Nachmitt.	22°,7	51°	(86° *Saussure*)
2 — —	22°,9	51°,2	trübes Wetter aber ohne Regen, schwacher N.-O.-Wind.
4 — —	23°,0	51°,2	
5 — —	22°,9	53°,2	
9 Abends.	22°,2	55°,2	
10 —	22°,2	57°	(89° *Saussure*)

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
3ter July	16° 41′	36° 31′	*Temperatur* des Meers, 22°,5. Gang der Instrumente:
			Stunden. — Thermometer. — Hygrometer.
			17 — 22°,7 — 56°,8 (88°, *Saussure*) bedeckter Himmel.
			18 — 22°,6 — 57°,0 Aufgang der Sonne, sehr feiner Regen.
			20 — 22°,6 — 56°,2 Bedeckter Himmel.
			0 — 22°,8 — 56°,0 1 — 22°,8 — 59°,0 2 — 23°,1 — 59°,5 3 — 22°,7 — 62°,0 6 — 21°,8 — 60°,2 Sehr feiner Regen, zerstreute Tropfen, die das Hygrometer nicht berühren, und d. ganzen hygroscopischen Zustand der Luft fast nicht verändern.
			11 — 22°,7 — 57°,0 Blauer Himmel, schöne Sterne.
4ter	16° 19′	39° 19′	Meer 22°,5; Luft 22°. *Cyanometer*, 23°,5, sehr reiner Himmel. Die Nacht sehr frischer N.-O.-Wind, auf welchen Hagel und electrischer Regen folgte. Das *Thermometer* den ganzen Tag zwischen 22° und 23°,6; das *Hygrometer* zwischen 87° und 89°,6 nach *Saussure's* Eintheilung.
5ter	15° 18′	42° 21′	Meer 23°,0; Luft, 22°,2.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	*Physicalische Beobachtungen.*
5ter July	15° 18′	42° 21′	Gang der meteorologischen Instrumente. Stunden. — Hunderttheiliges Thermometer. — Hygrometer von *Deluc*. 23 21°,9 61°,2 0 23°,2 61°,5 2 23°,4 60°,0 3 23°,4 61°,2 6 23°,1 63°,0 12 23°,3 63°,4 Bedeckter Himmel, wolkiches Metter.
6ter	14° 57′	44° 40′	*Temperatur* des Oceans 23°,7; Temperatur der Luft 22°,8. Stunden. — Thermometer. — Hygrometer von *Deluc*. 15 — 22°,6 — 68°,5 18 — 22°,7 — 66°,5 20 — 23°,3 — 65°,5 22 — 23°,1 — 66°,4 0 — 23°,5 — 65°,0 7 — 23°,6 — 65°,2 12 — 23°,5 — 66°,0 (15–12 Uhr:) Bedeckter Himmel, wolkiges Wetter. Das Hygrometer von *Saussure* würde sich zwischen 92°,8 und 94°,4 erhalten haben.
7ter	14° 20′	47° 38′	Mitten auf dem Ocean, zwischen Afrika und dem südlichen Amerika, sehr starker Ostwind; der Himmel leicht bedeckt; das Meer sehr schön.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
7ten July	14° 20,	47° 38′	Stunden — Thermometer. — Hygrometer von *Deluc*. 14 . . 23°,7 . . 64°,5 (92°,4 *Saussure*) 18 . . 22°,6 . . 62°,0 20 . . 23°,3 . . 61°,0 0 . . 24°,4 . . 58°,5 4 . . 24°,2 . . 56°,0 (88°,3 *Saussure*) 8 . . 23°,8 . . 57°,2 11 . . 23°,6 . . 61°,0 *Cyanometer*, um 0 St. 30 Min., da der Himmel ohne Dünste war, 22°,5. Magnetische *Neigung* 56°,30: Oscillationen 239; gute Beobachtung (Breite 14°,15, und Länge 48°,3′)
8ten	13° 51′	49° 43′	*Temperatur* des Oceans, 24°7; Temp. der Luft 23°,6. *Cyanometer* nur 17°, u. doch der Himmel ganz blau, ohne Wolken, ohne sichtbare Dünste; blaue Farbe des Oceans, 33°. Angenehmer Wind, das Meer schön, 1200 Meilen in N. N. O. von dem französischen Guyana. Stunden — Thermometer. — Hygrometer von *Deluc*. 20 . . 23°,5 . . 58° 2 . . 23°,0 . . 57° 4 . . 23°,0 . . 56°,2 (88°,3 *Saussure*) 7 . . 22°,8 . . 59°,0 12 . . 22°,3 . . 62°,2 (91°,4 *Saussure*)

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge	Physicalische Beobachtungen.
9ten July	13° 2′	52° 58′	Das Meer bewegt, ziemlich starker Wind. Magnetische *Neigung*, 50°67; gute Beob. *Oscillationen*, 234; etwas zweifelhaft.
10ten	12° 34′	54° 19′	Angenehmer Wind, der Himmel sehr rein. *Cyanometer* nur 16; Farbe des Meers, 35°. *Temperatur* der Luft von 17 St. und 10 St. zwischen 24°,6 und 25°,8 *Hygrometer* während dieser Zeit zwischen 88°,5 und 90° Saussure.
11ten	11° 17′	57° 47′	Schönes Wetter, schwacher Wind, Stunden. Thermometer. Hygrometer von *Deluc*. 18 24°,2 60° 20 24°,8 59° 21 25°,2 58°,3 23 25°,0 59° 0 25°,2 58°,5 2 26°,6 57° 8 25°,0 60° 11 23°,7 58° *Hygrometer* von Saussure beständig zwischen 89° und 90°,7; im Meridian von Surinam, in 81 Meilen Entfernung von den Mündungen des Orenoko und von Barbados; während der Nacht etwas Regen und ein schöner Monds-Regenbogen.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	*Nörd liche Breite.*	*West-liche Länge.*	*Physicalische Beobachtungen.*
12ten July	10° 46′	60° 54′	Guter Wind, besonders des Nachts ziemlich starker Ostwind, das Meer bewegt; der Himmel sehr schön, aber nebelig. *Temperatur* des Oceans 25°,8; Temp. der Luft 25°,3, *Cyanometer* 14°,4. *Hygrometer* von *Saussure* den ganzen Tag von 89°,5 bis 90°,2. Magnetische *Neigung*, 46°,95; *Oscillationen* 229 (gute Beobachtung),
13ten	11° 16′	62° 45′	Wolkig, Hagel; sehr starker Ostwind, das Meer hoch; etwas Regen, in der Entfernung von einer Meile in Ost-Süd-Ost vom nördlichen Cap der Insel Tabago. *Temperatur* des Oceans 25° 8; *Temperatur* der Luft 25°,1. *Hygrometer*, von 90° bis 91°,8 (Eintheilung von Saussure.)
14ten	11° 1′	64° 51′	*Temperatur* des Oceans 23°,6; aber in dem niedern Grund, der sich von der Insel Tabago bis nach der Insel Grenada erstreckt, 23°,1; Temper. der Luft 25°. *Hygrometer* von *Saussure* 91°,5 bis 92°,7. Magnetische *Neigung* 47°,5; Oscillationen, 237; gute Beobachtung. Die bergige Küste von Paria erhebt sich in 4 Meilen Entfernung; schwacher Wind, schönes und heiteres Wetter.

Reise-Journal.

Zeiten. 1799.	Nördliche Breite.	Westliche Länge.	Physicalische Beobachtungen.
15ten July	10° 51′	66° 12′	Schwacher Nord-Ost Wind, schönes Wetter, sehr schönes Meer.
			Temperatur des Oceans, in dem niedern Grund bey Punta Araya 23°,4; aber auf der offenen See 25°,2. In 5 Meilen Entfernung in N. N. O. von dem Hafen Cumana hatte die Oberfläche des Oceans nur 22°,2 Temperatur, ohne dafs es möglich gewesen wäre, in 60 Ellen Tiefe Grund zu finden. Kömmt diese Kälte von der Strömung, die von den niedern Gründen der Insel Margaretha herfliefst? In sehr engen Meeren, z. B. dem baltischen, bietet die Temperatur des Wassers ebenfalls sehr schnelle Veränderungen dar. Im Hafen von Cumana hielt sich das Meerwasser in den Jahren 1799 und 1800 beständig zwischen 25°,2 und 20°,3, indem die Temperature der Ebbe oft nur 0°,8 höher war als die der Fluth.
			Temperatur der Luft, 28°,7.
			Hygrometer, 86° *Saussure*.
16ten	10° 28′	66° 30′	Ankunft in dem Hafen Cumana.

Bestimmung der Höhe mehrerer Punkte der Insel Teneriffa.

Ich werde in dieser Note die trigonometrischen und barometrischen Messungen, die seit einem Jahrhundert

von verschiedenen Reisenden auf der Insel Teneriffa angestellt wurden, in Untersuchung ziehen. Zugleich werde ich die Versuche erzählen, die zu der Bestimmung der Höhe des Pic's Teyde und der merkwürdigsten Punkte, die auf dem Weg liegen, der zu dem Gipfel des Vulkans führt, gemacht worden sind. Es ist nicht allein von grossem Interesse für die Geologie, genau die absolute Höhe dieses Bergs zu kennen; diese Kenntniſs ist auch zu der Vervollkommnung der Charten der canarischen Inseln nothwendig, weil sich die HH. *Borda* und *Varela*, bey der Expedition der Fregatte *la Boussole* der Höhenwinkel des Pic's und der Azimute bedient haben, um die verhältniſsweisen Entfernungen der Inseln Teneriffa, Gomera und Palma zu bestimmen.

Ungeachtet seit dem Jahr 1648 die Operationen von *Pascal* und *Perrier* gezeigt hatten, daſs der Barometer mit Erfolg zu Höhen-Messungen angewandt werden könne, so hat man doch erst seit dem Anfang des 18ten Jahrhunderts genaue Kenntnisse über die Höhe einiger Berge. *Riccioli* gab noch dem Pic Teyde 10 italienische Meilen, und *Nichols* 15 Meilen Höhe *) *Edens* versuchte nicht einmal eine Messung, ungeachtet er im Jahr 1715 auf den Gipfel des Vulkans gekommen war. Seine Reise **), die älteste unter denen, die bekannt gemacht wurden, erregte indessen die Aufmerksamkeit der Geographen und Naturforscher Europas, und der erste Versuch einer Messung wurde durch dem Pater *Feuillée* im J. 1724 angestellt ***). Dieser Reisende fand mittelst einer trigonometrischen Messung die absolute Höhe des Pic's zu 2213 Toisen. La *Caille*, indem er von dieser Messung in den Memoi-

*) *Zach*, *Journal astron.*, 1800, T. I. p. 396. *Viera*, *Noticias historicas*, T. I. p. 234.

**) *Phil. Trans.*, Vol. XXVII, p. 317.

***) *Journal manuscrit du père Feuillée.*

ren der Academie *) spricht, zweifelte an der Genauigkeit des Resultats. Diese Zweifel wurden von *Bouguer* erneuert, der, indem er die Grenzen des ewigen Schnees in verschiedenen Zonen bestimmte, mit seinem gewöhnlichen Scharfsinn die Operation des Pater *Feuillée* untersuchte. Er folgerte, daſs die Höhe des Pics nicht über 2062 Toisen betrage **).

Es gibt noch eine dritte Messung dieses Bergs, die während der Reise des Pater *Feuillée* von Hrn. *Verguin* gemacht wurde. Diese rein barometrische Messung wurde bis jetzt vernachlässigt, weil sie nach der Methode von *Cassini* berechnet, die auſserordentliche Höhe von 2624 Toisen gegeben hatte. ***) Dieser Irrthum, der über $\frac{2}{5}$ der ganzen Höhe des Vulkans beträgt, vermindert sich auf $\frac{1}{20}$, wenn man die Formel von *La Place* und den Coefficienten von *Ramond* auf die Beobachtungen des Hrn. *Verguin* anwendet, und wenn man annimmt, was bey einer so südlichen Breite ziemlich wahrscheinlich ist, daſs sich der Druck der Luft in dem Zeitraum von drey Tagen nicht merklich verändert habe. Den 31. July 1724 stand das Barometer des Pater *Feuillée* im Hafen Orotava auf $27^{Z.}9^{Lin.},7$. Den 3. August fand man das nämliche Instrument auf dem Monte-Verde auf $23^{Z.}0^{Lin.}$, und auf

*) *Mem. de l'Académie*, 1746, p. 143. *Voyage de la Flore*, T. I. p. 114.

**) *Figure de la Terre*, p. 48, *Deluc*, *Rech. sur les modif. de l'atmosphère*, p. 280 und 763. Ungeachtet der Untersuchung von *Bouguer* und der so bekannten Messung von *Borda*, findet man noch in mehrern physicalischen Werken die Höhe des Pic's zu 2097, 2180 und 2270 Toisen geschätzt. Siehe die dritte Ausgabe der vortrefflichen *Histoire de Sumatra*, von Hrn. *Marsden*, die im Jahr 1811 heraus kam, p. 14, und die *Geologie* von Hrn. *Breislack*, T. I. p. 6., in welcher die Tafel der Höhen von Druckfehlern wimmelt.

***) *Mem. de l'Académie*, 1733, p. 45.

dem Gipfel des Pic's auf 17$^{Z.}$ 5$^{Lin.}$. Der Pater *Feuillée* spricht weder von der Temperatur der Luft an beyden Stationen, noch von korrespondirenden Beobachtungen, die gleichzeitig an der Küste gemacht worden wären. Damals verfertigten sich die Reisenden selbst ihre Barometer an Ort und Stelle, und meteorologische Instrumente waren zu Orotava und Santa-Cruz völlig unbekannt. Da die Beobachtung auf dem Gipfel des Vulkans in einer Jahrszeit gemacht wurde, wo die barometrischen Veränderungen an den Küsten von Teneriffa in dem Zeitraum von drey Tagen selten über eine oder zwey Linien betragen, so kann man die den 31. July beobachtete Höhe des Queksilbers bey der Berechnung der Höhe des Pic's zur Grundlage annehmen. Nimmt man 22 Centesimalgrade für die Temperatur der Küste mehrere Stunden vor dem Durchgang der Sonne durch den Meridian, und 8° für die Temperatur der Luft auf dem Gipfel des Vulkans an, was dem Gesetz der Wärmeabnahme in diesen Gegenden gemäſs ist, so finde ich nach der Formel des Hrn. *La Place* 2025 Toisen, oder 120 Toisen mehr, als die trigonometrische Messung des Hrn. *de Borda* gibt. Welche Veränderung man auch in der Schätzung der Temperatur oder der barometrischen Höhe von Orotava annehmen mag, so wird man immer, und diese Thatsache ist sehr merkwürdig, finden, daſs die barometrische Bestimmung des Hrn. *Verguin* viel genauer ist, als die geometrische Operation des Pater *Feuillée*. Der Irrthum der letztern, wobey man das Nivelliren der zur Messung bestimmten Basis vernachlässigt hat, ist beynahe dreymal gröſser, als der Irrthum der barometrischen Messung, die wir so eben auseinander gesetzt haben.

Die Beobachtungen, die der Pater *Feuillée* in der Stadt Laguna angestellt hat, zeigen ungefähr die absolute Höhe dieses Orts an, der durch seine auſserordent-

liche Kühle so bekannt ist *). Nimmt man die barometrischen Mittel von zwey Monaten, während welcher die äufsersten Punkte nur um 4 bis 5 Linien verschieden sind, so findet man für Laguna 25$^{Z.}$ 11$^{Lin.}$ und für den Hafen Orotava 27$^{Z.}$ 10$^{Lin.}$ Indem ich nun die Temperaturen dieser beyden Orte zu 15 und 20 Graden des Thermometers von *Reaumur* annehme, so erhielt ich nach der Formel von *La Place* für die Stadt Laguna 313 Toisen. Diese Höhe würde nur um 66 Toisen oder nur ein Fünftheil zunehmen, wenn man für die mittlere Höhe der Queksilber-Säule im Hafen Orotava 28$^{Z.}$ 3$^{Lin.}$ annähme, ungeachtet man weifs, dafs der Barometer von *Feuillée*, von Luft schlecht gereinigt, beständig um 6, 8 Linien und selbst um mehr zu nieder war **). Herr *Lichtenstein*, der eine interessante Reise in das Innere von Afrika gemacht hat, schätzt die absolute Höhe von Laguna zu 2 bis 300 Fufs über das Niveau der Küsten ***).

Adanson berichtet in seiner *Voyage au Sénégal* ****), „dafs der Pic Teyde (im Jahr 1749) 2000 Toisen hoch gefunden wurde.“ Es ist wahrscheinlich, dafs dieses Resultat sich auf eine durch das Loch gemessene Basis oder auf eine zur See durch Hrn. *Daprès de Mannevilette* angestellte Operation gründet, welcher das Schiff befehligte, auf dem sich Hr. *Adanson* befand.

Der Doktor *Heberden* *****) hatte in seiner Reisebeschreibung auf den Pic im Jahr 1752 die absolute Höhe

*) Siehe oben, p. 152.

**) Barom. von *Feuillée*, am Gipfel des Pic's, 17 Zoll, 5 Linien; Barom. von *Borda* an dem nämlichen Punkt, 18 Zoll, 0 Linien; Barom. von *Lamanon*, 18 Zoll, 4 Linien.

***) *Allgem. geogr. Ephemer.*, 1806, p. 51.

****) T. I. p. 8.

*****) *Phil. Trans.* Vol. XLVII, p. 353. *Cook's second Voyage round the World.* Vol. II. p. 282. In dem *Essai sur les îles Fortunées*, p. 284, sind die Resultate der ersten Messung von *Borda* und die

des Vulkans zu 15396 englischen Fuſs oder 2408 Toisen gefunden. „Dies Resultat, setzt er hinzu, wurde durch zwey andere Operationen bestätigt, die ich nach einander angestellt habe: es stimmt überdies vollkommen mit den Resultaten zweyer trigonometrischen Operationen überein, welche lange Zeit vorher durch Hrn. John *Grosse*, englischen Consul zu Santa-Cruz auf Teneriffa angestellt wurden.“ Dies sind 5 Messungen, von denen man sagte, daſs sie vollkommen unter einander übereinstimmen, und deren Irrthümer sich über 500 Toisen, oder den vierten Theil der ganzen Höhe des Pic's erheben. Der Doktor *Heberden* hat sich sieben Jahre zu Orotava aufgehalten; es ist zu bedauern, daſs er durchaus nichts Näheres weder über die Natur der Instrumente, die von ihm und Hrn. *Grosse* angewandt wurden, noch über die Gröſse der Winkel, die Länge und die Nivellirung der Basis der Dreyecke angibt. Alle diese eben erzählten Operationen verdienen nicht mehr Zutrauen, als die von *Don Manuel Hernandez* *), welcher versichert, im Jahr 1742 durch eine geometrische Messung die Höhe des Vulkans zu 2658 Toisen, und folglich zu 200 Toisen mehr, als die des Mont-Blanc gefunden zu haben.

Borda verdankt man die Kenntnisse der wahren Höhe des Vulkans von Teneriffa; dieser vortreffliche Geometer erhielt ein genaues Resultat, nachdem er einen Irrthum durchgemacht hatte, den er der Nachlässigkeit eines seiner Gehülfen zuschreibt. Er machte drey Messungen des Pic's, zwey geometrische, und eine barometrische. Die erste geometrische Messung **), die im Jahr 1771

von *Heberden* und *Hernandez* mit einandar verwechselt. *Barrow*, *Voyage à la Cochinchine*, T. I. p. 69.

*) *Borda*, *Voyage de la Flore*, T. I. p. 88.

**) Ebendaselbst, T. I. p. 89.

vollbracht wurde, gab nur 1742 Toisen; und während man sie für genau hielt, fanden *Borda* und *Pingré* durch Operationen, die zur See angestellt wurden, die Höhe des Pic's zu 1701 Toisen *). Glücklicherweise besuchte *Borda* die canarischen Inseln noch einmal im Jahr 1776 mit Hrn. von *Chastenet-de-Puységur*: er machte damals eine genauere trigonometrische Messung, von der er das Resultat erst in dem Supplement zu der Reise der Flora bekannt gemacht hat **). Man findet daselbst „dafs die Hauptursache des im Jahr 1771 begangenen Irrthums die Anzeige eines falschen Winkels war, der in das Register als von 33′ eingetragen worden war, während er wirklich 53′ betragen hatte."

Das Resultat der trygonometrischen Messung, die im Jahr 1776 gemacht wurde, gibt 1905 Toisen: dies ist heutzutage am allgemeinsten angenommen und gröfstentheils gründet sich hierauf die Lage der canarischen Inseln in den Charten von *Varela* und *Borda*. Ich glaube den Naturforschern und Schiffahrern einen Dienst zu leisten, wenn ich hier das Detail der Operationen verzeichne, die auf der Reise der Fregatte *la Boussole* angestellt wurden, das aus der schätzbaren Handschrift genommen ist, von der ich im vorhergehenden Kapitel zu reden Gelegenheit hatte ***). Es wäre zu wünschen, dafs das Tagebuch des Hrn. *de Borda* ganz bekannt gemacht würde. Die Re-

*) „Alle Theile unserer Arbeit stimmten zusammen und trugen zu demselbem Resultat bey." Ebendaselbst, T. I. p. 120. *Journ. de Phys.*, 1776, p. 66, und 1779, p. 129.

**) T. I, p. 378.

***) P. 167. Dieses Manuscript des Dépôt hat 190 Seiten in 4to.; es ist von der Hand des Hrn. *Fleurieu* nach dem Original copirt. Ich verdanke dessen Mittheilung der Gewogenheit des Vice-Admirals Hr. de *Rosily*.

sultate, die es enthielt, sind in der *Carte particulière des îles Canaries, d'après les observations de la Boussole et de l'Espiégle*, 1776 verzeichnet. Diese Charte, die beste unter allen, die bis auf diesen Tag bekannt gemacht wurden, macht einen Theil der Sammlung aus, die auf Kosten des *Dépôt de la Marine* bekannt gemacht wurde.

„Die Messung des Pic's von Teneriffa, sagt Hr. *von Borda*, war für uns kein Gegenstand bloſser Neugierde; sie hing auf's Genaueste mit unsern nautischen Arbeiten zusammen. Es war unser Wunsch, die genaue Erhöhung dieses Vulkans zu kennen, um die Beobachtungen der scheinbaren Höhe benutzen zu können, die wir an mehrern Punkten der Inseln Teneriffa, Gomera*) und Canaria angestellt hatten, und die zu der Bestimmung der Längen und Breiten dieser Punkte dienen muſsten."

„Da in den Umgebungen des Hafens Orotava der Boden uneben und von Thälern durchschnitten ist, so war es uns unmöglich, daselbst eine hinreichend groſse Grundlinie zu finden, um die Entfernung des Pic's durch ein einziges Dreyeck zu bestimmen, und wir wandten deren drey an. Wir maſsen zuerst, nahe bey *La Paz*, dem Landhaus des Hrn. *Cologan*, eine erste Grundlinie, *ab*, von 229,5 Toisen; mittelst dieser berechneten wir eine zweyte, *ac*, von 614 Toisen, und sodann eine dritte, *c d*, von 1526 Toisen. Der Punkt *c* war der Gipfel des Hügels, den die Eingebornen la *Montañeta del Puerto* nennen, der die Stadt des Hafens Orotava beherrscht. Der Punkt *d* ist das westliche Ende einer Ga-

*) Im Hafen von Gomera, z. B., fand Hr. *von Borda* den Höhen-Winkel des Pic's 4° 1'. Eine astronomische Messung setzte den Vulkan Ost 24° 17' Nord. Nimmt man seine Höhe über den Ocean zu 1904 Toisen an, so findet man den Hafen von Gomera von dem Pic um 0° 27' 18 entfernt.

lerie in dem Haus des Oberst *Franqui*, in der *Villa del Orotava*, nahe bey dem durch seine Gröſse und sein Alter berühmten Drachenbaum. Es scheint, daſs die Grundlinie des Pater *Feuillée* in einer ziemlich langen, aber nicht wagrechten Strecke, die am Fuſs der Einsiedeley von *la Paz*, bey dem Landhaus des Hrn. *Cologan* liegt, gemessen wurde. Unsere Grundlinie wurde nach einander von zwey verschiedenen Partien gemessen: die erste fand 1377 Fuſs, 6 Zoll; die zweyte 1377 Fuſs, 3 Zoll, 6 Linien. Man bediente sich dreyer Meſsstangen von 15 Fuſs jede, die mit Sorgfalt nach einem Normal-Maſs von 3 Fuſs geregelt waren, das Hr. *Varela* zu Cadix mit der peruanischen Toise des Hrn. *Godin* verglichen hatte. Dies sind die Winkel, die mittelst eines Quartanten von *Ramsden* von einem Fuſs Halbmesser genommen wurden.

Dreyeck *abc*	Dreyeck *acd*	Dreyeck *cPd*
$bac = 85^\circ\ 53'\ 55''$	$dac = 85^\circ\ 58'\ 40''$	$cdP = 94^\circ\ 0'\ 40''$
$abc = 73^\circ\ 8'\ 55''$	$dca = 70^\circ\ 20'\ 55''$	$dcP = 76^\circ\ 34'\ 0''$
$bca = 10^\circ\ 57'\ 15''$	$adc = 23^\circ\ 40'\ 8''$	
$180^\circ\ 0'\ 5''$	$179^\circ\ 59'\ 43''$	

„Wir maſsen die drey Winkel der Dreyecke *abc* und *acd*. Da man bey dem Dreyeck *cPd* diese Berichtigung-Art nicht anwenden konnte, so maſs ich mit der gröſsten Genauigkeit die beyden Winkel *cdP* und *dcP* mittelst eines Reflexions-Kreises, und ich fand nur Unterschiede von 8 bis 10 Sekunden. Es ergibt sich hieraus, daſs der Winkel des Pic's *cPd* $9^\circ 23' 20''$ beträgt. Eben so findet man $ac = 3686^{\text{Fuſs}},2$; $ad = 8647^{\text{Fuſs}},3$; $ad = 9159^{\text{Fuſs}},5$; $cP = 55814^{\text{Fuſs}},6$, und $dP = 54420^{\text{Fuſs}},9$. Die Höhenwinkel geben folgende Erhöhungen des Pic's oder der verschiednen Stations-Punkte gegen einander: Höhe des

*) Man sehe die erste Figur.

Pic's, gesehen vom Punkt $d = 10423^{\text{Fuſs}},2$; dieselbe vom Punkt c aus gesehen $= 11116^{\text{Fuſs}},0$; die von d über den Punkt $a = 733^{\text{Fuſs}},6$; die nämliche über den Punkt $c = 687^{\text{Fuſs}},6$; und die des Punkts c über den Punkt $a = 47^{\text{Fuſs}}$. Dies voraus gesetzt, da die Höhe des Pic's über den Punkt

d	$10423^{\text{Fuſs}},2$
wenn man die Höhe des Punkts *d* über *a* addirt .	733,6
hat man eine erste Erhöhung des Pic's über den Punkt *a*	11156,8
da ferner die Höhe des Pic's über den Punkt *c* beträgt	11116,0
wenn man die des Punkts *c* über den Punkt *a* addirt	47,3
so erhält man eine zweyte Höhe des Pic's über den Punkt *a*	11163,3

Nimmt man ein Mittel aus diesen zwey Resultaten, so findet man 11160 Fuſs, und wenn man für die Refraktion $13^{\text{Fuſs}},7$ abzieht, so hat man $11146^{\text{Fuſs}},3$. Es war noch übrig, die Erhöhung des Punkts *a* über die Oberfläche des Meers zu bestimmen. Die Erniedrigung des Horizonts des Meers war in *a* 17′,7″, und in *d* 32′25″. Diesemnach liegt der Punkt *a* $283^{\text{Fuſs}},6$ über der Oberfläche des Meers, und wenn man diese Gröſse zu der Höhe des Pic's *) addirt, so erhält man für die absolute Höhe 11430 Fuſs oder 1905 Toisen.“

*) Hr. von *Borda* hatte, bey einer ersten Berechnung, 1904 Toisen gefunden, indem er 19 Fuſs für die Wirkung der Refraktion annahm. Er hat die scheinbaren Höhen nicht angezeigt; man kann sie aus den Werthen von *dP* und *cP* berechnen. In *c* müſste der Pic unter einem Winkel von 11° 29′ 18″ erscheinen. Es scheint ein kleiner Irrthum in den Höhen von *d* über *c* und von *c* über *a* Statt zu finden. Im Hafen von Orotava, im Hause des Hrn. *Cologan*, wurde die scheinbare Höhe des Vulkans 11° 29′ 35″ gefun-

Die dritte Messung, welche von Hrn. *de Borda* angestellt wurde, ist eine barometrische. Wir haben die Details ebenfalls aus dem *Manuscrit du Dépôt* genommen, und sie stimmen mit den Resultaten ziemlich überein, welche Hr. *Cavanilles* im Jahr 1799 nach der Handschrift des *Don Jose Varela* in den *Anales de ciencias naturales* *) bekannt gemacht hat. „Hr. von *Borda* reiste von Santa-Cruz den 22. September 1776 ab. Er war von 40 Persoasn begleitet, unter denen sich eilf Officiere von der französischen und spanischen Marine befanden. Man hat sich mit Deklination- und Inklination-Nadeln versehen, mit einer Längen Uhr, mit mehrern Thermometern und zwey vortrefflichen Barometern, die im Hafen von Orotava mit dem Barometer des Hrn. *Pasley*, schottischen Kaufmanns, verglichen worden waren **). Nach der Rückkehr von dem Pic wurden diese Instrumente von Neuem verificirt; der Unterschied war vollkommen gleich geblieben, und man fand durch Interpolation einer grofsen Anzahl von Beobachtungen, die von Stunde zu Stunde von Hrn. *Pasley* gemacht wurden, folgende Unterschiede:

den. Eine astronomishe Messung gab für die Lage Süd 29° 44′ West, woraus sich eine Entfernung von 0° 9′ 45″ ergibt.

*) T. I. p. 295. Jch weifs nicht, durch welchen Mifsverstand in diesem nämlichen Werk gesagt ist, (T. I. p. 85), dafs ich die Höhe des Pic's zu 1917 Toisen gefunden hätte.

**) Hr. *Pasley* versicherte seit mehrern Jahren im Hafen von Orotava den Thermometer von *Réaumur* nie über 22°,7 und nie unter 12°,5 gefunden zu haben.

Stationen.	Barometer n°. 1.		Barometer n°. 2.		Thermometer in der Luft Skale von *Réaumur*.	Bemerkungen.
	Zoll.	Lin.	Zoll.	Lin.		
Pino del Dornajito . .	25	1,2			16°	
Hafen von Orotava . .	28	2,8			20°	
Station der Felsen . . .	19	9,5	19	9,8	8°,0	Abends 8 Uhr.
Hafen . .	28	2,7	28	3,0	19°,5	
Eishölen . .	18	9,2			10°	7U. 20′ Morgens.
Hafen . .	28	2,8			19°	
Fuſs des Piton	18	4,5			9°	8U. 30′ Morgens.
Hafen . .	28	2,8			19°,5	
Gipfel des Pic's	18	0,0	18	0,4	8°,5	$10\frac{1}{2}$ U. Morgens.
Hafen . .	28	2,8	28	3,0	20°,0	

„Von dem 30. September 8 Uhr Abends bis zum 1. Oktober 10 Uhr, 30 Minuten Morgens, hatte das Barometer nicht mehr als um $\frac{2}{10}$ Linien varirt. Nach der barometrischen Formel von *Deluc* *), findet man folgende Höhen, wenn man 11 Toisen für die Erhöhung des Hauses des Hrn. *Pasley* über die Oberfläche des Meers addirt: *Pin du Dornajito*, 516, t.; Station der Felsen; 1518 t.; Eishöhle, 1757, t.; Fuſs des Piton, 1817, t.; Gipfel des Pic's, 1929 Toisen.“

*) Vergl. *Fleurieu* in der *Voyage de Marchand*, T. II., p. 11. *Förster* (*Observations during a Voyage round the World*, Vol. I. p. 22) gibt dem Pic 12340 englische Fuſs, oder 1931 Toisen, nach der barometrischen Messung von *Borda*.

Jch habe diese Beobachtungen des Hrn. von *Borda* gemeinschaftlich mit Hrn. *Mathieu*, und nach der Formel des Hrn. *La Place* noch einmal berechnet, und, indem ich die Temperatur des Quecksilbers der der Luft gleich annahm, und die Stationen auf die Oberfläche des Meers reduzirte, erhielt ich für die Fichte von *Dornajito* 333 T.; für *l'Estancia de los Ingleses*, 1555 T.; für die Eishöle 1799 T.; für den Fuſs des Piton, 1892 T.; und für den Gipfel des Vulkans 1976 Toisen. Dieses letztere Resultat entfernt sich umsDoppelte mehr von der trigonometrischen Messung, als die nach der Formel von *Deluc* erhaltene Höhe. Wir werden weiter unten die Ursachen von Irrthümern in Betrachtung ziehen, welche auf die partiellen Operationen einflieſsen können.

Es ist ganz gewöhnlich, daſs, wenn bey barometrischen und thermometrischen Höhen kleine Korrektionen in Anwendung kommen, Reisende, die mit einander beobachtet haben, nicht die nämlichen Zahlen beybehalten, welche als die Mittel guter Beobachtungen angenommen werden. Die Hrn. *Varela* und *Arguedas* geben, in ihrem Memoire über die Messung des Pic's, folgende barometrische Höhen:

	Zoll	Lin.		Therm.
1. Pino del Dornajito . . .	25	0,86	—	17° R.
Oberfläche des Meers . .	28	4,00	—	19° $\frac{1}{6}$
2. Estacion de los Ingleses .	19	9,81	—	9°
Oberfläche des Meers . .	28	3,72	—	19° $\frac{1}{2}$
3. Cueva de la Nieva . . .	19	8,93	—	11° $\frac{1}{8}$
Oberfläche des Meers . .	28	3,51	—	18° $\frac{1}{3}$
4. Fuſs des Zuckerhuts . .	18	3,89	—	9° $\frac{1}{2}$
Oberfläche des Meers . .	28	3,51	—	19° $\frac{1}{20}$
5. Gipfel des Pic's	18	0,11	—	8° $\frac{1}{2}$
Oberfläche des Meers . .	28	3,72	—	19° $\frac{1}{10}$

Hr. *Varela* findet, ich weiſs nicht, nach welcher Formel, für die erste Station 534 T.; für die zweyte, 1531 T.; für die dritte, 1780 T.; für die vierte, 1864 T. und für die fünfte Station, 1940 Toisen. Die kleinen Unterschiede, die man zwischen den barometrischen Höhen findet, welche von den spanischen Seefahrern, und denjenigen, welche von Hrn. *Borda* angegeben sind, kommen gröſstentheils daher, daſs die einen auf die Oberfläche des Meers reducirt sind, während die andern sich auf die Erhöhung des Bodens beziehen, auf dem das Haus des Hrn. *Pasley* steht.

Bey der Expedition von *Laperouse*, im Jahr 1785, brachte Hr. *Lamanon* ein Barometer auf den Gipfel des Pic's von *Teneriffa*. Die Beobachtung dieses Naturforschers *), berechnet von Hr. *Zach*, gibt nach der Formel von *Deluc*, 1856 T.; nach der von *Shuckburgh*, 1893 T.; nach der von *Roy*, 18[illegible] Toisen. Es ergeben sich aus derselben barometrischen Beobachtung, nach der Formel des Hrn. *La Place*, 1902 Toisen.

Hr. *Johnstone*, indem er eine Grundlinie mittelst des Lochs maſs, fand die Höhe des Pic's zu 1899 Toisen **) Hr. von *Churruca* versuchte gleicherweise bey einer Reise durch die magellanische Meerenge die Höhe des Vulkans durch eine geometrische Messung zur See zu bestimmen ***). Er fand sie im Jahr 1788 zu 2193 Toisen, „indem er sich Glük wünschte, eine Genauigkeit erreicht zu haben, die jede billige Erwartung (*toda esperanza ra-*

*) Siehe weiter oben, p. 206; *Zach*, *Journ. astron.*, 1800, p. 396. Man ist erstaunt, daſs zu einer Zeit, wo die Naturforscher seit langer Zeit die nützlichen Arbeiten von *Deluc*, *Shuckburgh* und *Trembley* über die barometrischen Formeln kannten, der Herausgeber der Reise von *Lapérouse* (T. II. p. 16) so viele Zweifel über die mittelst des Barometers erhaltenen Resultate erheben konnte.

**) *Voyage of Lord Macartney*, T. I. p. 113.

***) *Voyage al Magellanes. Apendice*, p. 10.

racional) übertrifft, weil die von *Bezout* *) berechneten barometrischen Höhen die nämliche Anzahl von Toisen gaben." Es geht mit den Messungen der Berge, wie mit den geographischen Breiten und Längen. Die Beobachter sind von ihren Operationen befriedigt, wenn sie selbige mit einigen alten Resultaten übereinstimmend finden, denen sie den Vorzug über die übrigen gaben.

Hr. *Cordier* maſs den Pic von Teneriffa, den 16. April 1803, indem er ein vortreffliches Barometer anwandte, das er den Abend vorher auskochte, und bey sehr schönem und beständigem Wetter, das einen Monat durch anhielt. „Die Instrumente wurden auf dem Pic so aufgestellt, daſs sie dem Windstrom ausgesetzt waren, und die barometrische Höhe wurde auf die Temperatur der umgebenden Luft zurückgeführt. Der korrespondirende Barometer von englischer Construktion differirte nur um $\frac{3}{10}$ Linien alt französisch Maſs von dem des Hrn. *Mossy*, dessen sich der Reisende bediente. Ungeachtet die Hrn. *Little* und *Legros*, die zu Orotava mit den Beobachtungen beauftragt waren, den Nonius nicht anwandten, so schätzen sie doch die Quecksilberhöhen mit groſser Genauigkeit bis auf Viertheile und Fünftheile von Linien **)." Hr. *Cordier* berücksichtigte die kleinen Veränderungen in dem Niverau des Gefäſses, und dieser Naturforscher, sehr geübt in barometrischen Messungen, nahm alle mögliche Vorsicht-Maſsregeln, um ein genaues Resultat zu erhalten. Dies ist die Tafel seiner Beobachtungen:

*) *Cours de Mathématiques*, Vol. IV, p. 416 (édit. de 1775).

**) Diese Details und die barometrischen Höhen, die in dem *Journal de Physique*, T. LVII, p. 60. nicht angegeben sind, wurden mir von Hrn. *Cordier* mitgetheilt. Dieser Reisende, der Egypten, Spanien und die canarischen Inseln durchwanderte, arbeitet an einem interessanten Werk über die erloschenen Vulkane.

Stationen.	Stunden.	Barometer.		Thermometer von *Réaumur*.
		Zoll	Lin.	
Estancia de los Ingleses	4½	19	9,5	4°,9
Hafen von Orotava . .		28	4,6	15°,0
Gipfel des Pic's	Morgens.	18	4,0	6°,7
Hafen von Orotava . .		28	5,6	19°,9

Das korrespondirende Barometer stand in 7 Toisen Höhe über der Oberfläche des Meers. Hr. *Cordier* fand, nach der Formel von *Deluc*, die Station der Felsen zu 1529 Toisen, und den Gipfel des Vulkans 1901 Toisen. Die Formel des Hrn. *La Place* gab mir für den ersten Punkt 1550, für den zweyten 1920 Toisen *).

Wir wollen nun die barometrischen und geometrischen Messungen des Pic's, welche seit einem Jahrhundert gemacht wurden, in einem Ueberblick zusammenfassen:

*) In der handschriftlichen Reise des Hrn. *O-Donell*, deren Mittheilung ich der Gefälligkeit des Hrn. *Leudé de Segrai* verdanke, findet man folgende Note: „Die barometrischen Messungen, welche wir über die Höhe des Vulkans machten, fallen nahe zu (*con corta differencia*) mit denen des Hrn. *Cordier* zusammen, wenn man die Verschiedenheit der französischen und castilianischen Toise berücksichtigt. Absolute Höhe der Schluchten am Fuſs des Pic's, 1278 spanische Toisen; *Estancia de los Ingleses*, 1731 Toisen, Gipfel des Pic's 3287 Toisen.“ Ich errathe nicht, was Hr. *O-Donell* unter dem Namen spanischer Toisen versteht; denn unter der Voraussetzung, daſs er von der *vara castellana* sprechen wollte, deren 2,33 eine französische Toise ausmachen, so würde der Vulkan noch viel niederer seyn, als ihn Hr. *de Borda* bey der ersten seiner drey Messungen fand.

I. Geometrische Messungen.

a) zu Land gemacht.

Der Pater *Feuillée*, im Jahr 1724 . .	2213	Toisen.
Dasselbe Resultat von *Bouguer* modifizirt	2062	
Heberden und Crosse, fünf Operationen im Jahr 1752	2408	
Hernandez, im Jahr 1742	2658	
Borda und *Pingré*, im Jahr 1771 . .	1742	
Borda, im Jahr 1776	1905	

b) zur See gemacht.)

Mannevilette, im Jahr 1749	2000
Borda und *Pingré*, im Jahr 1771 . .	1701
Churrucca, im Jahr 1788	2193
Johnstone	1899

II. Barometrische Messungen, nach der Formel von Hrn. *La Place* berechnet.

Feuillée und *Verguin*, im Jahr 1724 .	2025	Toisen.
Borda, im Jahr 1776	1976	
Lamanon, im Jahr 1785	1902	
Cordier, im Jahr 1803	1920	

Diese zu verschiednen Zeiten gemachten Messungen variren von 1700 bis 2600 Toisen, und was sehr merkwürdig ist, die durch geometrische Operationen erhaltenen Resultate differiren unter sich weit mehr, als die, welche man der Anwendung des Barometers verdankt. Man hatte übrigens sehr Unrecht, diesen Mangel an Uebereinstimmung als einen Beweis von Ungewiſsheit aller Bergmessungen anzuführen. Winkel, deren Werth durch

schlechte Graphometer bestimmt ist, Grundlinien, die nicht nivellirt wurden, oder deren Länge durch die Schäzzung der Geschwindigkeit des Laufs eines Schiffs bestimmt wurde, Dreyecke, die an dem Gipfel des Bergs einen unverhältnifsmäfsig spitzigen Winkel haben, barometrische Höhen ohne Angaben der Temperatur der Luft und des Quecksilbers sind keine geeigneten Mittel, um zu genauen Resultaten zu führen. Von vierzehn oben angegebenen trigonometrischen und barometrischen Operationen kann man nur die vier folgenden als wahre Messungen betrachten:

Borda, durch Messung von Dreyecken	1905 Toisen.
Borda, mittelst des Barometers . . .	1976
Lamanon, ebenso	1902
Cordier, ebenso	1920

Das Mittel von diesen vier Beobachtungen, von denen uns alle Details bekannt sind, gibt für die absolute Höhe des Vulkans 1926 Toisen; aber es entsteht hier die Frage, ob man hier bey der Annahme eines Mittels die barometrische Messung des Hrn. *von Borda* ausschliefsen mufs, die im Uebermafs von dem andern abweicht, oder ob man das Resultat trigonometrischer Messung bey einem beständig von auf- und niedersteigenden Winden bestrichenen Pic der barometrischen Messungen vorziehen soll.

Die trigonometrische Operation, die im Jahr 1776 gemacht wurde, ist verwickelter, als es gewöhnlich die Operationen zu seyn pflegen, durch die man die Erhöhung eines einzelnen Punktes bestimmt. Die Reisenden sind gewohnt, entweder eine einzige Grundlinie, die dem Gipfel eines Bergs entgegen liegt, und zwey Höhenwinkel, die an den Enden dieser Grundlinie genommen werden, oder auch wohl eine Grundlinie, welche auf die erstere

beynahe senkrecht ist, zwey Winkel, die in einer schiefen Ebene genommen werden, und einen einzigen Höhenwinkel anzuwenden. In beyden Fällen mifst man direkt die Seite des Dreyecks, dessen Spitze dem Gipfel des Bergs entspricht. Die Messung des Pic's, die durch Hrn. *von Borda* bewerkstelligt wurde, ist eine Triangulation, die denen völlig ähnlich ist, wodurch man bey der Verlängerung einer Mittagslinie die Erhöhungen der Signale oder der diesen Signalen benachbarten Berge über die Oberfläche des Meers bestimmt. Man mufs gestehen, dafs die Einfachheit einer Methode, und die geringe Anzahl von Elementen, welche in die Berechnung einer Höhe eingehen, besondere Vortheile darbietet; aber es wäre ungerecht verwickeltere Operationen zu verdammen, wenn man sich überzeugen kann, dafs die Beobachter die gröfste Sorgfalt bey der Bestimmung eines jeden Dreyecks angewandt haben.

Hr. *von Borda* konnte nicht unmittelbar die grofse Grundlinie von 1526 Toisen messen, an deren Enden er die schiefen Winkel und die Höhenwinkel des Vulkans gemessen hat. Die Länge dieser Grundlinie wurde durch die Berechnung zweyer kleiner Dreyecke gefunden, und diese Bestimmung verdient um so mehr Zutrauen, als alle Winkel direkt gemessen wurden; als man durch einen Repetitions-Kreis das durch den kleinen Quartanten von *Ramsden* erhaltene Resultat verifizirt hat; als die Fehler jedes Winkels nicht über 8 bis 10 Sekunden betragen zu haben scheinen, und als die erste Grundlinie, von 213 Toisen, zweymal gemessen wurde, ohne dafs man mehr als 2½ Zoll Unterschied gefunden hat. Ich denke nicht, dafs es diesem Theil der Messung des Hrn. *von Borda* an Genauigkeit gefehlt haben könne; und man mufs hoffen, dafs die nämliche Genauigkeit bey den Höhenwinkeln erreicht worden sey, von denen drey zu der Höhenbestim-

mung des Pic's unumgänglich nöthig sind, nämlich, der Gipfel des Piton, von *d* aus gesehen das Signal in *d*, von *a* aus gesehen, und die Erniedrigung des Horizonts des Meers. Es wäre zu wünschen gewesen, daſs der Beobachter diese Winkel mittelst seines Reflexion-Kreises bestimmt hätte, indem er sich als künstlichen Horizonts, eines ebenen Glases oder Quecksilbers *) bedient hätte; denn der Irrthum der Collimation und die horizontale Lage des Instruments sind sehr schwer mit Genauigkeit bey einem Quadranten von einem Fuſs Halbmesser zu bestimmen. Nach der im *Dépôt de la Marine* befindlichen Handschrift hat diese Verifikation der Höhenwinkel nicht Statt gehabt, und die Uebereinstimmung der beyden Höhen des Piton über den Punkten *d* und *c* beweist mehr die Constanz des Fehlers der Collimation, als die Genauigkeit des absoluten Werthes der Höhenwinkel. Um zwey vergleichbare Resultate zu erhalten, muſste Hr. *v. Borda* sieben Zenith-Entfernungen nehmen; nämlich: die des Gipfels, in *c* und *d* gesehen; die des Signals *d*, in *a* und *c* gesehen; die des Signals *c*, in *a* gesehen; und die Depressionen des Horizonts des Meers in *d* und in *a* gemessen. Jedermann weiſs, daſs diese Zenith-Entfernungen schwieriger mit Genauigkeit zu erhalten sind, als die Position-Winkel, besonders wenn man sich keines astronomischen Repetition-Kreises bedienen kann. Auch ist, unter übrigens gleichen Umständen, eine Methode um so nachtheiliger, je mehr die Höhenwinkel vervielfältigt

*) Ich zeigte an einem andern Ort, daſs man am Ufer des Meers mit groſser Genauigkeit die Depression des Horizonts durch ein Reflexion-Instrument messen kann, indem man abwechselnd Sonnenhöhen über den Horizont des Meers und über einen künstlichen Horizont nimmt, und beyde auf dieselbe Zeit reduzirt.

sind. Um das Problem aufzulösen, um wie viele Toisen die Höhe des Pic's zu hoch oder zu nieder gefunden worden seyn kann, nahm ich einen Fehler in der Messung der Grundlinie, in der des Höhenwinkels, unter dem der Berg erscheint, und in den terrestrischen Refraktionen an. Hätte der Vulkan 1925 Toisen absoluter Höhe statt 1905, so wäre der Winkel *P* in *c* nach Hrn. *Oltmanns* und meiner Berechnung 11° 36′ 34″ statt 11° 29′ 18″, wie ihn Hr. *v. Borda* fand; Die Grundlinien *cd* und *ab* betrügen 9260 und 1391 Fuſs, statt 9159 und 1377 Fuſs. Wie kann man nun annehmen, daſs man sich bey der Bestimmung des Irrthums der Collimation des Quadranten um 7′ 6″, und bey der zweymaligen Messung einer Grundlinie von 2295 Toisen um 14 Fuſs geirrt habe? Wir wissen nicht, wie hoch Hr. *v. Borda* die Wirkung der terrestrischen Refraktion angeschlagen hat: aber es ist wahrscheinlich, daſs seine Annahme nicht viel von $\frac{1}{10}$″ am Kreisbogen vershieden war. Die Entfernung des Vulkans beträgt 9 Meilen, und eine Veränderung der Refraktion von 22″ würde die ganze Höhe des Bergs noch nicht um eine Toise verändern.

Da sich die Grundlinien, die zu der Messung der Berge dienen, gewöhnlich nicht an den Küsten und im Niveau mit dem Ocean befinden, so sind die Reisenden genöthigt, entweder barometrische Messungen, oder die Depression des Horizonts zu Hülfe zu nehmen. Bey der Operation des Hrn. *v. Borda* waren diese Reduktionen ziemlich beträchtlich, da *d* 169 Toisen und *c* 55 Toisen über der Oberfläche des Meers lagen. Wenn nun von Vergleichung barometrischer und geometrischer Messungen die Rede ist, die nur um eine kleine Zahl Toisen von einander verschieden sind, so muſs man untersuchen, welches die Gränze der Irrthümer ist, die man begehen konnte, und ob die Messung durch zu viel oder zu

wenig fehlt. Die Veränderungen der terrestrischen Refraktion erhöhen oder erniedern den Horizont des Meers um 2 oder 3 Minuten für einen Beobachter, der an der Küste in einer Höhe von 3 bis 4 Toisen steht. In dieser Entfernuug können die Krümmungen mehr oder weniger concav oder convex seyn, nach der Temperatur des Bodens oder des Meers, oder nach der ungleichen Abnahme der Dichtigkeit der überliegenden Luftschichten. In dem Maſs, als sich der Beobachter über die Küsten erhebt, nehmen die von den unregelmäſsigen Variationen der Refraktion herrührenden Irrthümer bedeutend ab; und es ist leicht zu beweisen, daſs sie bey der Operation des Hrn. *v. Borda* nicht über 3 bis 4 Toisen betragen haben *). Da zu dieser Zeit das Meer kälter war, als die Luft, so können die Stationen *c* und *d* weniger hoch gefunden worden seyn, als sie wirklich sind **)

*) Die zahlreichen Depression-Beobachtungen, die von Hrn. *Méchain à Montjouy*, in der Nähe von Barcellona gemacht wurden, sind unter einander nur um 7½ Toise verschieden. *Delambre*, *Base du Systéme métrique*, T. II. p. 759 und 765.

**) *Biot*, über die auſserordentlichen Refraktionen, in den *Mém. de l'institut*, 1809, p. 157, 177 und 180. Hr. *v. Borda*, wie die meisten Geometer, welche die Depression des Horizonts gemessen haben, vernachlässigte, die Temperatur des Oceans anzuzeigen; aber wir wissen, daſs um diese Zeit die Temperatur der Luft von 25° war; und, nach den früher p. 352-362 beygebrachten Beobachtungen kann man annehmen, daſs die Temperatur des See-Wassers ven 20 bis 21 Graden war. Nun scheinen unter der Voraussetzung einer mittlern Refraktion von 0,08 und einer gleichförmigen Abnahme in arithmetischer Progression, Höhen, die auf 30 Toisen berechnet sind, um 3 Toisen zu gering, wenn ein Unterschied von 4 Graden zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers Statt findet. Diese Zahl ergibt sich aus den zahlreichen Beobachtungen der HH. *Biot* und *Mathieu* auf dem Thurm zu Dünkirchen.

und man kann annehmen, was durch die barometrischen Messungen bestätigt wird, daſs das trigonometrische Resultat vom Jahr 1776 eher durch zu wenig, als durch zu viel fehlerhaft ist.

Bey dem Ueberblick dessen, was wir bey der nacheinander folgenden Untersuchung der Elemente erwiesen haben, welche in die Berechnung der absoluten Höhe des Pic's von Teneriffa eingehen, ergibt sich, daſs die von Hrn. *v. Borda* gemachte trigonometrische Messung bis auf $\frac{1}{316}$ der ganzen Höhe wahrscheinlich genau ist, abgesehen von der Annahme zufälliger Irrthümer, die von der Nachlässigkeit der Beobachter herrühren könnten.

Jch zweifle nicht, daſs dieser nämliche Grad von Genauigkeit unter günstigen Umständen durch vervielfältigte barometrische Messungen erreicht werden könne; aber wenn von einigen isolirten Beobachtungen die Rede ist, so ist es schwer zu beurtheilen, ob nicht schiefe Winde, oder eine ungleiche Vertheilung der Wärme in den aufeinander liegenden Luftschichten die Resultate verändert haben. Von den drey barometrischen Messungen, die durch die HH. *Borda*, *Lamanon* und *Cordier* angestellt, und nach der Formel von *La Place* und dem Coëffizienten *v. Ramond* berechnet wurden, gibt nur die zweyte Linie gröſsere Höhen, als die geometrische Operation. Nimmt man statt der Formel von *La Place* die von *Deluc* oder *Trembley*, so werden die Höhen, statt durch zu viel zu fehlen, durch zu wenig fehlen. Nimmt man an, daſs der Pic wirklich 1905 Toisen Höhe habe, so würde die Formel von *La Place*, auf die barometrischen Beobachtungen der HH. *Lamanon* und *Cordier* angewandt, nur einen Irrthum von $5\frac{1}{2}$ Toisen oder von $\frac{1}{346}$ geben; eine ausnehmend kleine Gröſse, und die nur die Hälfte oder ein Drittheil derjenigen

wäre, welcher vortreffliche Beobachter ausgesetzt seyn können *)

Der erste Coëffizient **) der barometrischen Formel des Hrn. *La Place*, der im Jahr 1798 bekannt gemacht wurde, gründete sich auf die Vergleichung der barometrischen und geometrischen Messungen des Vulkans von Teneriffa, die Hr. *v. Borda* gemacht hatte. Der berühmte Verfasser der Mechanik des Himmels, nachdem er in der Folge erkannt hatte, daſs dieser Coëffizient keine genauen Höhen gab, setzte ihm einen andern an die Stelle, der durch die vortrefflichen Beobachtungen des Hrn. *Ramond* erhalten wurde. Wenn man die handschriftliche Reisebeschreibung von *Borda* untersucht, so kann man die Quelle eines Irrthums nicht errathen, der den Irrthum in der barometrischen Messung des Mont-Blanc von *Saussure* um Vieles zu übertreffen scheint. Das korrespondirende Barometer wurde in Orotava von Viertelstunde zu Viertelstunde beobachtet; die gröſsten Variationen innerhalb 24 Stunden betrugen einige Zehntheileeiner Linie. Man hat mit groſser Sorgfalt die Skalen verificirt, und auf die Anhäufung des Quecksilbers in dem untern Gefäſs Rücksicht genommen ***). Die Thermometer wurden im Schat-

*) Hr. *D'Aubuisson*, nachdem er eine groſse Zahl von Beobachtungen, die nach der Formel von *La Place* berechnet waren, untersucht, und mit genauen geodetischen Messungen verglichen hat, folgert, „daſs wenn man auffallende Ursachen von Ungenauigkeit, als die Morgenstunden; die bedeutenden Wetter Veränderungen von einem Tag zum andern, Stürme und den Einfluſs der Lokalitäten vermeidet, man ein Hundertheil als die Grenze der Irrthümer ansehen kann. Er fügt hinzu, daſs sehr häufig durch glückliche Compensationen der Irrthum nur einige Tausendtheile beträgt.“ *Journal de Physique*. T. LXXI, p. 35.

**) Der Coëffizient, 17972 Met. *Exposition du Systeme du Monde, éd.* 1., p. 82. *Ramond*, *Mém. sur la formule barométrique*, p. 2.

***) Sie betrug 0,9 einer Linie am Rand des Craters.

ten beobachtet; die geringsten Umstände finden sich in den Journalen von *Borda* und *Varela* angezeigt. Diese Reisenden sind selbst die Einzigen, die zwey Barometer auf die Spitze des Piton getragen haben. Die beyden Instrumente harmonirten bis auf drey oder vier Zehntheile einer Linie, und man nahm beständig das Mittel von Beyden. Wenn man nicht mit ziemlicher Genauigkeit die wahre Höhe des Pic's kennte, so müfste man glauben, dafs die im Jahr 1776 gemachte barometrische Messung nicht um $\frac{1}{100}$ fehlerhaft seyn könnte, während sie es wahrscheinlich um mehr als ein $\frac{1}{30}$ ist. Man darf nur die Anzeigen des Barometers und Thermometers von *Borda* mit den Anzeigen der nämlichen Instrumente bey den Reisen von *Lamanon* und *Cordier* vergleichen, um einzusehen, dafs den Morgen des ersten Oktobers 1776 der Druck der Luft auf dem Gipfel des Pic's eine aufserordentliche und sehr problematische Modifikation erfahren hat. Folgendes sind die Elemente dieser Vergleichung:

Orte.	Barometer und Thermometer von Reaumur.												Höhe nach der Formel von Laplace.	Abnahme der Wärme, Zahlen der 1° R. entsprechenden Toisen.
	Borda, 1776.				Lamanon, 1785.				Cordier, 1803.					
		Zoll	Lin.	Therm.		Zoll	Lin.	Therm.		Zoll	Lin.	Therm.		
Estancia de los Ingleses .	Bar.	19,	9,7	8°				...	Bar.	19	9,5	4°,9	B. 1555 Tois.	B. 134 Toisen
		28	2,9	19°,5				...		28	4,6	15°	C. 1543	C. 155
Gipfel des Pic's	Bar.	18	0,2	8°,5	Bar.	18	4,3	9°	Bar.	18	4,0	6°,7	B. 1976 Tois.	B. 165 Toisen
		20	2,9	20°		28	3,0	24°½		28	5,6	19°,9	L. 1902	L. 123
													C. 1920	C. 144

Man ist erstaunt in dieser Tafel zu sehen, daſs Hrn. *v. Borda* seine Barometer auf dem Gipfel des Pic's 4 Linien niederer fand, als andere Beobachter, und ohne daſs die Anzeigen des Thermometers einen so enormen Unterschied im Luftdruck erklärten *) Man könnte glauben, die Instrumente seyen während der Nacht, welche die Reisenden auf der Station der Felsen zubrachten, in Unordnung gerathen; aber man findet ganz ausdrücklich in den Journalen von *Borda* und *Varela* bemerkt, daſs den Tag nach der Reise der Unterschied zwischen dem Barometer des Hrn. *Pasley* zu Orotava, und denen, die zu der Messung des Piton gedient hatten, bis nahe auf zwey Zehntheile einer Linie der nämliche geblieben war. Der Vulkan von Teneriffa, wie alle sehr steilen Berge, ist ohne Zweifel wenig geeignet, den Irrthum barometrischer Coëffizienten zu erproben. Es erzeugen sich schiefe Winde an dem steilen Abhang des Bergs, und es ist zu vermuthen, daſs bey der Messung des Hrn. *v. Borda* ein sehr heftiger aufsteigender Wind oder irgend eine andere unbekannte störende Ursache das Barometer sinken machte. Das Wetter war den Abend vorher regnerisch gewesen; die Abnahme der Wärme war äuſserst langsam, und wahrscheinlich sehr ungleichförmig, was alle Formeln fehlerhaft macht: ungeachtet dieser Umstände würde man ohne das Zeugniſs eines so genauen Beobachters als Hr. *v. Borda* ist, Mühe haben, zu glau-

*) Der Irrthum um einen Grad in der Anzeige der Luft-Temperatur würde die Höhe des Pic's noch um nicht mehr, als ungefähr um 3½ Toisen verändern. Eine groſse Anzahl guter Beobachtungen, die auf den Gipfel des St. Bernhards gemacht wurde, beweist, daſs die berechneten Totalhöhen jedesmal zu groſs oder zu klein ausfallen, wenn die Temperaturen über oder unter der mittlern Temperatur der beyden Stationen sind. *Journ. de Phys.* T. LXXI, p. 10.

ben, daſs der Luftdruck in einer Höhe von 1900 Toisen und in der heiſsen Zone nur 4 Linien sich habe verändern können. Es verhält sich mit einer isolirten barometrischen Messung wie mit der Bestimmung einer Länge durch den bloſsen Transport der Zeit. Beyde, mit guten Instrumenten und unter günstigen Umständen aufgeführt, sind einer groſsen Genauigkeit fähig; aber wenn die meteorologischen Veränderungen oder das Zurückbleiben des Chronometers nicht einen regelmäſsigen und gleichförmigen Gang beobachten, so ist es unmöglich, die Grenze der Irrthümer zu bestimmen, wie man dies mit Erfolg thun kann, wenn man eine geometrische Operation, oder das Resultat einer Reihe von Monds-Entfernungen der Untersuchung unterwirft.

Nach Ausschluſs der barometrischen Messung von *Borda* bleiben noch zwey übrig, die ein groſses Zutrauen einflöſsen, und wovon die eine durch zu wenig, so wie die andere durch zu viel zu fehlen scheint. Wir haben bereits bemerklich gemacht, daſs ihr Mittel nicht um 0,003 von der geometrischen Messung abweicht, und wir werden den barometrischen Messungen von *Lamanon* den Vorzug über die von *Cordier* nicht einräumen, weil wir bewiesen zu haben glauben, daſs das Resultat der Triangulation wohl um einige Toisen zu nieder ausgefallen seyn könnte, und weil Hr. *Cordier* seine Reise bey sehr schönem und beständigem Wetter gemacht hat. Dieser Gelehrte ist der Meinung, seine Messung sollte ein der Wahrheit sich sehr näherndes Resultat geben, wegen den zahlreichen Vorsichtsmaſsregeln, die er zur Vermeidung der Irrthümer genommen hat *). Die Beobachtung wurde Morgens früh gemacht, und man

*) *Ramond*, p. 5 und 26.

weiſs, daſs die Formel von *La Place* die Höhen für diese Tagszeit zu gering gibt, weil sein Coëffizient nach Beobachtungen bestimmt wurde, die um Mittag gemacht wurden: aber auf der andern Seite machte es Hr. *Ramond* wahrscheinlich, daſs der für unsere nördliche Gegenden angenommene Coëffizient eine kleine Verminderung erleiden muſs, um ihn der Messung von Höhen anzupassen, die zwischen den Tropen liegen, oder sich den Grenzen der heiſsen Zone nähern *). Es fand also eine Compensation Statt, und diese Compensation wurde durch die Wirkungen der täglichen Variation des Barometers nicht gestört. Ich bemerke diesen letzten Umstand ausdrücklich, weil ausgezeichnete Physiker neuerlich behauptet haben, der Barometer müsse zu der Zeit auf hohen Bergen fallen, wenn er um 9 Uhr Morgens in den Ebenen sein Maximum erreicht. Diese Behauptung**) gründet sich nur auf theoretische Ansichten und auf eine lokale Erscheinung, die *Saussure* in den Alpen beobachtet hat. Die Beobachtungen, die Hr. *Bonpland* und ich über die stündlichen Veränderungen des Barometers von der Küste an bis auf 2000 Toisen Höhe gemacht, beweisen im Gegentheil, daſs unter den Tropen das Quecksilber genau sein Maximum und sein Minimum in denselben Stunden in den niedern Gegenden und auf den Gipfeln der Anden erreicht.

Die wahre Höhe des Pic's von Teneriffa differirt wahrscheinlich wenig von dem Mittel aus den drey geometrischen und barometrischen Messungen von *Borda*, *Lamanon* und *Cordier*:

*) *Ramond*, p. 97.

**) *Journ. de Phys.* T. LXXI, p. 15.

1905 Toisen.
1902
1920
1909

Die genaue Bestimmung dieses Punkts ist wichtig für die Physik wegen der Anwendung neuer barometrischer Formeln; für die Schiffahrt-Kunde, wegen der Höhenwinkel, die unterrichtete Piloten bisweilen nehmen, wenn sie im Anblick des Pic's vorbey segeln; für die Geographie, wegen des Gebrauchs, den die HH. *Borda* und *Varela* von diesen Winkeln zur Verfertigung der Charte des Archipels der kanarischen Inseln gemacht haben.

Wir haben weiter oben, pag. 205, die Frage untersucht, ob man die Küste von Afrika von dem Gipfel des Vulkans von Teneriffa sehen könne. Dieses Problem wurde von Hrn. *Delambre* bearbeitet, dem wir eine so grofse Anzahl schätzbarer Beobachtungen über die horizontalen Refraktionen verdanken. Dies sind die Fundamente der Rechnung, von der wir einzig das Resultat im 2ten Kapitel angeführt haben: Es sey (Fig. 2) M der Pic von Teneriffa, und N die Küste, die von dem Fuſs des Pic's um den Bogen P T Q = 2° 49′ 0″ entfernt ist. Da die Refraktion bewirkt, daſs die Gegenstände höher erscheinen, als sie wirklich sind, so wird es möglich seyn, von der Höhe des Pic's den Punkt N zu sehen, sollte er auch durch die Krümmung der Erde verborgen seyn. Dieser Punkt wird wirklich sichtbar seyn, wenn er hinreichend hoch ist, um einen Strahl auszuschicken, der, indem er durch die Schichten der Atmosphäre die Curve N T M beschreibt, die Erde in T nur berührt. Von dem Gipfel des Pic's würde man demnach gleichzeitig die Punkte T und N bemerken, und der Beobachter, der sich in T befände, würde die

Punkte

Punkte N und M in seinem Horizont N′ T M′ sehen. Wenn man nach der Messung von *Borda* mit $h = 1904$ Toisen die Höhe des Pic's bezeichnet, mit $R = 3271225$ Toisen den Halbmesser der Erde, und mit c den Coëffizienten der terrestrischen Refraction, deren mittlerer Werth von *Delambre* 0,08 gefunden wurde; so hat man die Entfernung P T, in welcher der Beobachter seyn muſs, um die Spitze M in M′ am Horizont zu sehen, durch die Formel

$$\text{Tang. } PT = \frac{1}{(1 - c)} \sqrt{\frac{2h}{R}}$$

welches gibt: $PT = 2° \, 7' \, 26''$. Dies ist die gröſste Entfernung, in welcher man den Pic von der Oberfläche des Meers aus sehen kann. Zieht man P T von $PTQ = 2° \, 49' \, 0''$ ab, so bleibt $QT = 41' \, 34''$; mit dieser Entfernung finde man leicht die Höhe $NQ = h'$, welche die Küste haben muſs, um in N′ am Horizont zu erscheinen. Setzt man in der vorigen Formel statt dem Bogen P T den von Q T, und statt h, h', so hat man

$$\text{Tang. } QT = \frac{1}{(1 - c)} \sqrt{\frac{2h'}{R}}$$

woraus man erhält

$$h' = \frac{R\,(1 - c)^2 \text{ tang.}^2\, QT}{2} = 202^T,2.$$

So könnte man mittelst der Refraktion, und ungeachtet der Krümmung der Erde, die in der Entfernung P Q einen Berg von 370 Toisen verbergen würde, bisweilen einen Berg sehen, der an der Küste gelegen und nur 202 Toisen hoch wäre; aber da die Refraktionen ungewiſs sind, und selbst negativ seyn können, so wäre es voreilig, für so groſse Entfernungen etwas mit Gewiſsheit zu behaupten, für welche man keine Beobachtung hat.

Resultate der Höhenbestimmungen.

Laguna, Stadt	360 Toisen.
Orotava, Stadt	163
Pin du Dornajito	533
Estancia de los Ingleses -	1552
Eishöhle	1732
Fuſs des Piton	1825
Gipfel des Pic's von Teneriffa	1909

Ich erwähnte in dem 2ten Kapitel *), das Resultat der Längenbeobachtungen, die ich zu Sainte-Croix auf Teneriffa gemacht habe. Hier folgen Data, die ich aus dem Manuscript des Hrn. *v. Borda* genommen habe, und die dasjenige ergänzen können, was ich in der Sammlung meiner astronomischen Beobachtungen (T. I, p. xxxvii und 28) beygebracht habe. *Don Josef Varela* beobachtete, den 30. August 1776, im Hafen von Gomera den Austritt des dritten Jupiters-Trabanten um 15St. 40′ 8″. *Tofiño* sahe zu Cadix denselben Austritt, um 16St. 23′ 28″. Differenz der Meridiane 0St. 43′ 20″; da der Hafen Gomera nach den Messungen *v. Borda*, 0St. 3′ 28″ östlich von Sainte-Croix liegt, so findet man für diesen letzten Ort 0St. 39′ 52″. Den 12. Oktober beobachtete *Varela* den Eintritt des dritten Trabanten zu Sainte-Croix, um 12St. 42′ 11″. *Tofiño* machte die nämliche Beobachtung zu Cadix um 13St. 22′ 26″. Unterschied der Meridiane 0St. 40′ 15″. Denselben Tag, Austritt des dritten Trabanten zu Sainte-Croix, um 15St. 52′ 51″; zu Cadix 16St. 32′ 54″. Unterschied 0St. 40′ 3″. Das Mittel aus diesen drey Trabanten-Beobachtungen, die noch nicht öffentlich bekannt gemacht worden sind, gibt Sainte-Croix westlich

*) p. 145.

von Paris 18° 36′ 45″, wenn man mit Hrn. v. *Borda* für Cadix 8° 36′ 0″ rechnet, gemäſs der Beobachtung der ringförmigen Sonnenfinsterniſs vom Jahr 1764, berechnet von *Duséjour*. Da aber die wahre Länge der alten Sternwarte von Cadix, noch eine groſse Anzahl von Sternbedeckungen *), die durch die HH. *Triesnecker* und *Oltmanns* berechnet wurden, 8° 37′ 37″ ist, so ergibt sich daraus für Sainte Croix, nach Anleitung der Trabanten-Beobachtungen, 18° 38′ 22″. *Varela* und *Tofino* bedienten sich zweyer Teleskope von *Dollond* von 2½ Fuſs Länge, mit denen diese beyden Beobachter oft zu Cadix Resultate von vollkommener Uebereinstimmung erhalten hatten. Zwey Beobachtungen des ersten und zweyten Trabanten, die von Pater *Feuillée* im Jahr 1724 zu Laguna und in der Stadt Orotava gemacht, und mit Beobachtungen von *Maraldi* in Paris verglichen wurden, geben für Sainte-Croix in Teneriffa 18° 36′ 36″ und 18° 29′ 11″, wenn man mit *Borda* Laguna 2′ 50″, und die Stadt Orotava 16′ 15″ westlich vom Hafendamm von Sainte Croix annimmt. (*Mém. de l'Acad.*, 1746, p. 123) Diese Thatsachen, vereinigt mit den chronometrischen Resultaten, beweisen zusammen, daſs, was ich an einem andern Ort entwickelt habe, die Länge des Hafendamms wahrscheinlich nicht kleiner als 18° 33″ und nicht gröſser als 18° 36′ oder 18° 38′ ist. Hr. v. *Borda*, indem er in seinem Journal von dem Capitän *Cook* spricht, den er das Vergnügen hatte, auf den kanarischen Inseln zu treffen, fügt hinzu: „Ich begreife nicht, warum dieser berühmte Schiffahrer, der die Bestimmungen der Reisenden vor ihm kannte, darauf beharrt, daſs der Hafen von Sainte-Croix in 18° 51′ 0″ sey, (*Third Voyage*, T. I,

*) *Rec.d' observ. astron.*, T. I, p. 25. *Espinosa*, *Memorias de los Navegantes*, T. I, p. 45.

p. 19) Vor der Reise der *Boussole* und der *Espiègle* hielt man allgemein die Breite des Pic's von Teneriffa 28° 12′ 54″ (*Maskelyne*, *Brit. Mariner's Guide*, p. 17) *Cook* fand den Pic, durch Messungen, die zur See angestellt wurden, 12′ 11″ südlicher und 29′ 30″ westlicher, als den Hafendamm von Sainte-Croix. Die geometrischen Operationen von *Borda* geben, mit mehr Genauigkeit, 11′ 37″ für den Unterschied in der Breite, und 23′ 54″ für den in der Länge. Auf dem Hafendamm wurde der Pic astronomisch bestimmt West 28° 55′ Süd. Scheinbarer Höhenwinkel 4° 37′. Entfernung 22740 Toisen, die Höhe des Vulkans zu 1904 Toisen angenommen. Breite des Pic's, 28° 16′ 53″. Länge, 18° 59′ 54″. Ich verzeichne hier Alles, was diesen berühmten Berg betrifft, um die Schiffahrer zu veranlassen, für die nautische Geographie so wichtige Resultate zu verifiziren.

Hr. v. *Borda* ist der einzige Reisende, der auf eine genaue Art, die magnetische Neigung zu Sainte-Croix und auf dem Gipfel des Pic's von Teneriffa verglichen hat. Er fand die letztere 1° 15′ gröfser (*Manuscrit du Dépôt*, Cah. 4^e.) Diese Zunahme der Neigung auf dem Gipfel eines hohen Bergs stimmt mit dem überein, was ich öfters in der Kette der Anden beobachtet habe: sie hängt wahrscheinlich von irgend einem System lokaler Anziehungen ab; aber um über dieses Phänomen richtig zu urtheilen, müfste man genau die Neigung der Magnet-Nadel am Fufs des Vulkans, z. B. in der Stadt Orotava kennen. Die Abweichung war im Jahr 1776 in Gomera 15° 45′; auf dem Hafendamm von Sainte-Croix 15° 50′, und am Rand des Craters des Pic's, 19° 40′ Nord-West.

Zweytes Buch.

Viertes Kapitel.

Erster Aufenthalt in Cumana — Ufer des Manzanares.

Wir waren an dem Ankerplatz, der Mündung des Flusses Manzanares gegenüber, den 16. July mit Tages-Anbruch angekommen; aber wir konnten uns erst sehr spät des Morgens ausschiffen, weil wir die Besichtigung der Hafen-Offiziere abwarten mufsten. Unsere Blicke waren auf Gruppen von Kokosbäumen geheftet, welche das Ufer bekränzten, und deren Stämme, höher als sechszig Fufs, die Landschaft beherrschten. Die Ebene war mit Gesträuch von Cassien, Capparis und jenen baumartigen Mimosen bedeckt, die den Pinien Italiens ähnlich, ihre Zweige in der Form von Regenschirmen ausbreiten. Die gefiederten Blätter der Palmbäume mahlten sich auf dem Blau eines Himmels ab, dessen Reinheit durch keine Spur von Dünsten getrübt war. Die Sonne stieg schnell gegen den Zenith. Ein blendendes Licht war in der Luft, und auf den weifslichen Hügeln, die mit cylindrischen Cactus besetzt waren, und auf jenem stets ruhigen Meer verbreitet, dessen Ufer von Alcatras *), Reihern und Flamingos bevölkert sind. Der Glanz des

*) Brauner Pelikan vom Wuchs des Schwans, *Buffon*, *Pl. enlum.*, *n*°. 957. Pelicanus fuscus, *Lin.* (*Oviedo*, *Lib. XIV*, *c.* 6.)

Tages, die Kraft der Farben der Gewächse, die Form der Pflanzen, das bunte Gefieder der Vögel, Alles verkündigte den grofsen Charakter der Natur in den Aequatorial-Gegenden.

Die Stadt Cumana, Hauptstadt von Neu-Andalusien, liegt eine Meile von dem *Einschiffungplatz* oder der Batterie *de la Bocca*, neben der wir ans Land gestiegen waren, nachdem wir an der Anhäufung von Sand und Steinen vorbeygefahren waren, die der Manzanares auswirft. Wir hatten eine weite Ebene zu durchlaufen *) welche die Vorstadt der Guayqueries von den Küsten des Meers trennt. Die aufserordentliche Hitze der Atmosphäre wurde durch die Reverberation des Bodens vermehrt, der zum Theil von Pflanzen entblöfst war. Das hunderttheilige Thermometer, in den weissen Sand getaucht, erhob sich auf 37°,7. In den kleinen Pfützen von gesalzenem Wasser stand es auf 30°,5, während die Wärme des Oceans auf seiner Oberfläche gewöhnlich im Hafen von Cumana **) 25°,2 bis 26°,3 beträgt. Die erste Pflanze,

*) *El Salado.*

**) Bey der Vergleichung einer grofsen Anzahl von Beobachtungen, die zu verschiednen Jahrszeiten in den Jahren 1799 und 1800 gemacht wurden, finde ich, dafs das Meer in dem Hafen von Cumana, nördlich von Cerro Colorado, während der Ebbe um 0°,8 wärmer ist, als während der Fluth, in welcher Stunde auch die Ebbe und Fluth seyn mag. Ich werde hier eine Beobachtung vom 20. Oktober angeben, die beynahe als Mafsstab dienen kann, und die an einem Punkt der Küsten gemacht wurde, wo das Meer in 150 Toisen Entfernung, schon 30 bis 40 Faden Tiefe hat. Um 10 Uhr Morgens, Ebbe, 26°,1; Luft, mehr an der Küste 27°,4; Luft bey der Stadt, 30°,2; Wasser des Manzanares, 25°,2. Um 4 Uhr Nachmittags: Zunehmende Fluth, 25°,3; Luft an den Küsten 26°,2; Luft zu Cumana, 28°,1; Wasser des Manzanares, 25°,7.

welche wir auf dem Continent von Amerika pflückten, war die Avicennia tomentosa *), welche an dieser Stelle kaum 2 Fuſs Höhe erreicht. Dieses Gesträuch, das Sesuvium, die gelbe Gomphrena und die Caktus bedeckten die von salzsaurer Sode durchdrungenen Erdstriche; sie gehören zu der kleinen Anzahl von Gewächsen, die in Gesellschaft leben, wie die Heiden Europas, und die sich in der heiſsen Zone nur an den Ufern des Meers und in den hohen Gebirgsplatten der Anden finden **). Die Avicennia von Cumana unterscheidet sich noch durch eine andere, nicht minder merkwürdige Eigenheit: sie liefert das Beyspiel einer Pflanze, die den Erdstrichen des südlichen Amerikas und den Küsten von Malabar gemein ist.

Der indianische Pilote führte uns durch seinen Garten, der mehr einem Gehölz glich, als einem cultivirten Boden. Er zeigte uns als einen Beweis der Fruchtbarkeit dieses Climas einen Baumwollenbaum (Bombax heptaphyllum) dessen Stamm in seinem 4ten Jahr nahe an zwey und einen halben Fuſs Durchmesser erreicht hatte. Wir haben an den Ufern des Orenocos und des Magdalenen Stroms beobachtet, daſs die Bombax, die Carolineen, die Ochroma und andere Bäume aus der Familie der Malvenartigen ein auſserordentlich schnelles Wachsthum haben. Ich denke indessen, daſs in dem Bericht des Indianers über das Alter des Baumwollenbaums einige

*) *Mangle prieto.*

**) Ueber die auſserordentliche Seltenheit gesellschaftlicher Pflanzen zwischen den Tropen sehe man (*l'Essai sur la Géogr. des plantes*, p. 19), und ein Memoire von Hrn. *Brown*, über die Familie der Proteen, (*Trans. of the Lin. Soc.*, Vol. X, P. I, p. 23), worin dieser groſse Botaniker meine Ideen über die Vergesellschaftung der Gewächse von einer Art, durch zahlreiche Thatsachen ausgedehnt und bestätigt hat.

Uebertreibung Statt hatte; denn in der gemäſsigten Zone, in den feuchten und warmen Erdstrichen des nördlichen Amerikas, zwischen dem Mississipi und den Bergen Alleghany, überschreiten die Bäume in zehn Jahren nicht einen Fuſs im Durchmesser *), und das Wachsthum der Pflanzen ist daselbst im Ganzen nur um ein Fünftheil beschleunigter als in Europa, wenn man selbst als Beyspiele den westindischen Platanus, den Tulipanenbaum und die Cupressus disticha nimmt, die neun bis fünfzehn Fuſs Durchmesser erreichen. In der Gegend von Cumana sahen wir auch zum Erstenmal, in dem Garten des guayquerischen Piloten, eine *Guama* **), mit Blumen beladen, und merkwürdig durch die auſserordentliche Länge und den silberfarbnen Glanz ihrer Staubfäden. Wir gingen durch die Vorstadt der Indianer, deren Straſsen sehr geradlinig, und von kleinen und ganz neuen Häusern von freundlichem Anblick gebildet sind. Dies Quartier der Stadt war gerade neu gebaut, wegen eines Erdbebens, das Cumana achtzehn Monate vor unserer Ankunft zerstört hatte. Kaum waren wir auf einer hölzernen Brücke, über den Fluſs Manzanares gegangen, der einige Bavas oder Crocodille von der kleinen Art ernährt,

*) Fünf Fuſs von der Erde. Diese Messungen sind von einem vortrefflichen Beobachter, Hrn. *Michaux*.

**) *Inga Spuria*, die man nicht mit der gemeinen Inga oder Inga vera, *Willd.* (Mimosa Inga, *Lin.*) verwechseln muſs. Die weiſsen Staubfäden, in der Zahl von sechszig bis siebenzig, sitzen auf einer grünlichen Corolle, haben einen Seidenglanz, und endigen mit einer gelben Anthere. Die Blume der *Guama* hat 18 Linien Länge. Die gewöhnliche Höhe dieses schönen Baums, der feuchte Plätze vorzieht, ist von 8 bis 10 Toisen. (Ich bemerke bey dieser Gelegenheit, daſs man in diesem Werk die Namen der neuen Pflanzen, die Hr. *Bonpland* und ich sammelten, durch Cursiv-Schrift unterschieden hat.)

als wir überall die Spuren dieser schrecklichen Katastrophe erblickten; neue Gebäude erhoben sich auf den Trümmern der alten.

Wir wurden durch den Capitän des *Pizarro* zu dem Gouverneur der Provinz, *Don Vicente Emparan* geführt, um ihm die Pässe vorzuweisen, die uns von dem Staats-Sekretariat gegeben worden waren. Er nahm uns mit der Offenheit und edeln Einfachheit auf, die die basquische Nation bezeichnen. Ehe er zum Gouverneur von Portobelo und Cumana ernannt wurde, hatte er sich als Schiffs-Capitän in der königlichen Marine ausgezeichnet. Sein Name erinnert an eines der aufserordentlichsten und traurigsten Ereignisse, das die Geschichte der Seekriege darbietet. Bey dem letzten Bruch zwischen Spanien und England, schlugen sich zwey Brüder des Hrn. *d'Emparan* während der Nacht vor dem Hafen von Cadix, indem der Eine das Schiff des Andern für ein feindliches hielt. Der Kampf wurde so heftig, dafs beyde Schiffe fast zu gleicher Zeit sanken. Ein sehr kleiner Theil der Mannschaft wurde gerettet, und die beyden Brüder hatten das Unglück, sich kurze Zeit vor ihrem Tode zu erkennen.

Der Gouverneur von Cumana bezeugte uns vieles Vergnügen über den Entschlufs, den wir genommen hatten, uns einige Zeit in Neu-Andalusien zu verweilen, dessen Namen in jener Zeit in Europa beynahe unbekannt war, und das auf seinen Bergen, und an den Ufern seiner zahlreichen Flüsse eine grofse Anzahl von Gegenständen enthält, die würdig sind, die Aufmerksamkeit der Naturforscher zu fesseln. Hr. *d'Emparan* zeigte uns Zeuge, die mit einheimischen Pflanzen gefärbt waren, und schöne Meubel, die ausschliefslich aus einheimischen Hölzern verfertigt waren: er interessirte sich lebhaft für Alles, was auf die Physik Bezug hat, und frug zu unserm grofsen Erstaunen, ob wir glaubten,

dafs unter dem schönen Himmel der Tropen die Luft weniger Stikstoff (*azotico*) enthalte, als in Spanien, oder ob die Schnelligkeit, mit welcher sich das Eisen in diesen Climaten oxidirt, einzig die Wirkung einer gröfsern Feuchtigkeit wäre, die durch das Haarhygrometer angezeigt werde. Der Name des Vaterlands, an einer fernen Küste ausgesprochen, kann für das Ohr eines Reisenden nicht angenehmer seyn, als für uns die Worte Stickstoff, Eisenoxyd, Hygrometer. Wir wufsten, dafs, ungeachtet der Befehle des Hofs und der Empfehlungen eines mächtigen Ministers, der Aufenthalt in den spanischen Colonien uns Unannehmlichkeiten ohne Zahl aussetzen würde, wenn es uns nicht gelänge, denen, die diese ausgedehnten Länder regieren, ein besonders Interesse einzuflöfsen. Hr. *d'Emparan* liebte die Wissenschaften zu sehr, um es sonderbar zu finden, dafs wir so weit herkommen, um Pflanzen zu sammeln, und die Lage einiger Orte astronomisch zu bestimmen. Er nahm keine andere Beweggründe unserer Reise an, als die in unsern Pässen angegeben waren, und die öffentlichen Zeichen von Achtung, die er uns während eines langen Aufenthalts in seinem Gouvernement gab, trugen viel dazu bey, uns eine günstige Aufnahme in allen Theilen des südlichen Amerikas zu verschaffen.

Wir liessen gegen Abend unsere Instrumente ausschiffen, und hatten das Vergnügen zu finden, dafs keines beschädigt worden war. Wir mietheten ein geräumiges Haus, dessen Lage zu astronomischen Beobachtungen vortheilhaft war. Man genofs daselbst einer angenehmen Kühle, wenn der Seewind wehte; die Fenster waren ohne Glasscheiben, und es fehlten selbst die Vierecke von Papier, die gewöhnlich in Cumana die Stelle der Scheiben vertreten. Alle Passagiere des *Pizarro* verliessen das Schiff; aber die Erholung derjenigen, die

das bösartige Fieber gehabt hatten, war sehr langsam. Wir sahen welche, die trotz der Sorgfalt, die ihre Landsleute auf sie verwendeten, nach einem Monat noch an furchtbarer Schwäche und Magerkeit litten. Die Gastfreundschaft ist in den spanischen Colonien so grofs, dafs ein ankommender Europäer, ohne Empfehlung und Geld, beynahe gewifs ist, Unterstützung zu finden, wenn er wegen Krankheit in irgend einem Hafen landet. Die Katalonier, die Gallizier und die Biscayer haben den häufigsten Verkehr mit Amerika. Sie bilden gleichsam drey unterschiedene Corporationen, die einen merkwürdigen Einflufs auf die Sitten, die Industrie und den Handel der Colonien ausüben. Der ärmste Einwohner von Siges oder von Vigo ist sicher, in dem Hause eines katalonischen oder gallizischen *Pulpero* *) aufgenommen zu werden, er mag in Chili, in Mexico oder auf den Philippinen landen. Ich sahe die rührendsten Beyspiele dieser Sorgfalt, die auf Unbekannte verwandt wurde, während ganzer Jahre und immer ohne Murmeln. Man hat gesagt, die Gastfreundscchaft sey in einem so glücklichen Clima leicht auszuüben, wo die Nahrung im Ueberflufs vorhanden ist, wo die einheimischen Gewächse heilsame Arzneyen liefern, und wo der Kranke, in einer Hängematte liegend, in einem Schoppen den Zufluchtort findet, dessen er bedarf. Aber darf man die Last für nichts rechnen, die die Ankunft eines Fremden in einer Familie verursacht, dessen Charakter man nicht kennt; ist es erlaubt, die Beweise einer mitleidvollen Sanftmuth, und die theilnehmende Sorgfalt der Frauen, und jene Geduld zu vergessen, die bey einer langen und beschwerlichen Erholung nicht ermüdet? Man hat die Bemer-

*) Kleiner Krämer.

kung gemacht, dafs mit Ausnahme einiger sehr bevölkerten Städte die Gastfreundschaft seit der ersten Ansiedelung der spanischen Colonisten in der neuen Welt noch nicht merklich abgenommen hat. Der Gedanke ist niederschlagend, dafs diese Veränderung Statt haben wird, wenn die Bevölkerung und die Industrie in den Colonien gröfsere Fortschritte machen werden, und wenn der Zustand der Gesellschaft, den man mit dem Namen einer vorgerückten Civilisation zu belegen beliebt, „die alte castilianische Offenheit" verbannt haben wird.

Unter den Kranken, welche zu Cumana landeten, befand sich ein Neger, welcher wenige Tage nach unsrer Ankunft in Wahnsinn verfiel: er starb in diesem bejammernswürdigen Zustand, ungeachtet sein Herr, ein beynahe siebenzigjähriger Greis, der Europa verlassen hatte, um zu San Blas, am Eingang des Meerbusens von Californien, sich niederzulassen, alle mögliche Hülfmittel an ihn verschwendet hatte. Ich führe diese Thatsache an, um zu beweisen, dafs bisweilen Menschen, die unter der heifsen Zone geboren sind, nachdem sie die gemäfsigten Climate bewohnt haben, die verderblichen Wirkungen der Hitze der Tropen erfahren. Der Neger war ein junger Mensch von achtzehn Jahren, sehr stark, und an der Küste von Guinea geboren. Ein Aufenthalt einiger Jahre auf der Gebirgs-Platte von Castilien hatte seiner Organisation den Grad von Reizbarkeit gegeben, der die Miasmen der heifsen Zone so gefährlich für die Einwohner der nördlichen Länder macht.

Der Grund, auf dem die Stadt Cumana steht, macht einen Theil eines unter geologischem Gesichts-Punkt sehr merkwürdigen Bodens aus. Da seit meiner Rückkehr nach Europa andere Reisende mir in der Beschreibung einiger Theile der Küsten, die sie nach mir besucht haben, zuvorgekommen sind, so mufs ich mich darauf

beschränken, die Beobachtungen zu entwickeln, auf die ihre Untersuchungen nicht gerichtet waren. Die Kette der Kalk-Alpen von Bergantin und Tataraqual streicht von Ost nach West von dem Gipfel des *Imposible* bis an den Seehafen Mochima und bis Campanario. Das Meer scheint in sehr entfernten Zeiten diese Kette von Bergen von der felsigen Küste von Araya und Maniquarez losgetrennt zu haben. Der weite Meerbusen von Cariaco verdankt seinen Ursprung einem Einbruch des Meers, und man kann nicht zweifeln, daſs um diese Zeit die Fluthen auf dem südlichen Ufer den ganzen Boden, den der Rio Manzanares durchströmt, mit salzsaurer Sode angeschwängert haben. Es genügt, einen Blick auf den topographischen Plan der Stadt Cumana zu werfen, um diese Thatsache zu erweisen, die eben so unbezweifelbar ist, als der ehemalige Aufenthalt des Meers in dem Bassin von Paris, von Oxford und von Rom. Ein langsamer Rückzug des Wassers setzte diese weite Strecke aufs Trockene, auf der sich eine Gruppe von Hügeln erhebt, die aus Gips und Kalkbreccien von der neuesten Formation bestehen.

Die Stadt Cumana lehnt sich an diese Gruppe, die ehmals eine Insel in dem Meerbusen von Cariaco war. Der Theil der Ebene, der nördlich von der Stadt liegt, wird die *kleine Ebene* *) genannt; sie erstreckt sich östlich bis an Punta Delgada, wo ein enges Thal, mit Gomphrena flava bedeckt, noch den Punkt bezeichnet, wo ehmals das Wasser abfloſs. Dieses Thal, dessen Eingang durch kein Auſsenwerk geschützt ist, ist der Punkt, von dem aus der Platz am meisten einem militärischen Angriff ausgesetzt ist. Der Feind kann in voller Sicher-

*) *Plaga Chica.*

heit zwischen der Spitze des Sandes des *Barigon* *) und der Mündung des Manzanares durchgehen, wo das Meer, nahe am Eingang des Hafens von Cariaco, 40, 50 und weiter südöstlich bis 87 Faden Tiefe hat. Er kann bey *Punta Delgada* landen, und das Fort Saint-Antoine und die Stadt Cumana von hinten nehmen, ohne das Feuer der westlichen Batterien, die auf der kleinen Ebene **), an der Mündung des Flusses, und zu *Cerro Colorado* errichtet sind, zu fürchten.

Der Hügel von Kalkbreccien, den wir eben als eine Insel in dem alten Meerbusen betrachtet haben, ist mit einem dichten Wald von Fakeldisteln und Opunzien bedeckt. Es gibt darunter von 30 bis 40 Fuſs Höhe, deren Stamm mit Lichenen bedeckt, und in der Form eines Candelabers in mehrere Aeste getheilt, einen auſserordentlichen Anblick gewährt. Bey Maniquarez, an der Punta Araya, haben wir einen Cactus gemessen, dessen Stamm mehr als 4 Fuſs 9 Zoll Umfang hatte ***). Ein Europäer, der nur die Cactus unserer Gewächshäuser kannte, ist erstaunt zu sehen, daſs das Holz dieses Gewächses mit dem Alter auſserordentlich hart wird, daſs es Jahrhunderte lang der Luft und der Feuchtigkeit widersteht, und daſs die Indianer von Cumana es vorzugsweis zu Rudern und zu Schwellen im Hafen anwenden. Cumana, Coro, die Insel Margaretha und Curaçao sind die Orte des südlichen Amerikas, welche am meisten Ueberfluſs an Gewächsen aus der Familie der Nopaleen haben. Hier allein könnten die Botaniker, nach einem langen Aufenthalt, eine Monographie

*) Punta Arenas del Barigon, südlich vom Schloſs von Araya.

**) Westlich von *los Serritos*.

***) *Tuna macho*. Man bemerkt in dem Holz des Cactus Markfortsätze, wie dies Hr. *Desfontaines* schon beobachtet hat. (*Journ. de Phys.* T. XLVIII, p. 153.)

der Cactus zusammensetzen, die nicht in ihren Blumen und Früchten, sondern in der Form ihres gegliederten Stamms, der Zahl der Ecken und der Anlage der Stacheln erstaunlich verschieden sind. Wir werden in der Folge sehen, wie diese Gewächse, die ein heiſses und auſserordentlich trockenes Clima, wie das von Egypten und Californien, charakterisiren, allmählig in dem Maſs verschwinden, als man sich von den Küstenländern entfernt, um in das Innere der Länder zu dringen.

Die Gruppen von Fakeldisteln und Opunzien sind für die dürren Strecken des am Aequator liegenden Americas, was die Moore, mit Binsen und Hydrochariden bedeckt, für die Länder des Nordens sind. Man betrachtet einen Ort beynahe für undurchdringlich, wo stachelige Cactus von der groſsen Art reihenweise beysammen stehen. Diese Stellen, die *Tunales* genannt werden, halten nicht nur den Eingebornen auf, der bis an den Gürtel nackt geht; sie sind auch für die mit Kleidern versehenen Kasten furchtbar. Bey unsern einsamen Spaziergängen versuchten wir einige Male in den *Tunal* zu dringen, der den Gipfel des Hügels, auf dem das Schloſs steht, krönt, und von dem ein Theil von einem Fuſsweg durchschnitten ist. Hier könnte man an Tausenden die Organisation dieses sonderbaren Gewächses studieren. Bisweilen überraschte uns die Nacht plötzlich, denn die Dämmerung ist unter diesem Clima beynahe nichts. Wir befanden uns alsdann in einer um so schlimmern Lage, als der *Cascabel* oder Klapperschlange *), der *Coral* und andere mit Giftzähnen versehene Schlangen um die Zeit des Eyerlegens diese brennenden und dürren Orte besuchen, um daselbst ihre Eyer unter den Sand zu legen.

*) *Crotalus cumanensis* und *C. Löfflingii*, zwey neue Arten. Man sehe meinen *Recueil d'Observ. zoologiques*, T. II, p. 8.

Das Schloſs Saint-Antoine liegt auf der westlichen Seite des Hügels. Es befindet sich nicht auf dem höchsten Punkte, indem es östlich durch einen nicht befestigten Gipfel beherrscht wird. Der *Tunal* wird hier und überall in den spanischen Colonien als ein wichtiges Mittel militärischer Vertheidigung betrachtet. Wenn man Befestigungwerke von Erde erbaut, so suchen die Ingenieure die stacheligen Felddisteln zu vervielfältigen und ihr Wachsthum zu begünstigen, so wie sie Sorge tragen, die Crocodille in den Gräben der befestigten Plätze zu erhalten. In einem Clima, wo die Natur so thätig und so mächtig ist, beruft der Mensch die fleischfressenden Reptilien und die mit furchtbaren Stacheln bewaffneten Gewächse zu seiner Hülfe.

Das Schloſs Saint-Antoine, auf dem man an Festtagen die castilianische Fahne aufpflanzt, erhebt sich nur 30 Toisen über die Oberfläche des Meers in dem Meerbusen von Cariaco *). Auf einem nackten Kalkfelsen gelegen, beherrscht es die Stadt, und stellt sich den Schiffen, die den Hafen hereinfahren, sehr mahlerisch dar. Es mahlt sich sehr hell auf der düstern Kette jener Berge ab, die ihre Gipfel bis in die Region der Wolken erheben, und deren duftige und bläuliche Farbe sich mit dem Azur des Himmels vermählt. Wenn man südöstlich von dem Fort Saint-Antoine herabsteigt, findet man an dem Abhang des nämlichen Felsen die Ruinen

*) Diese Erhöhung ist aus der Azimutaldistanz des Masts berechnet, an welchen man die Feuer befestigt, die als Signale dienen. Ich fand auf dem groſsen Platz von Cumana diesen, durch die Refraktion nicht korrigirten Winkel zu 83° 2′ 10″, Nach dem topographischen Plan von Cumana, der im Jahr 1793 von Hrn. *Fidalgo* verfertigt wurde, beträgt die horizontale Entfernung von der *Gran-Plazza* bis zum Castillo de San Antonio 220 Toisen.

nen des alten Schlosses Sainte-Marie. Dies ist ein herrlicher Platz für die, welche beym Untergang der Sonne die Kühle des Seewinds und den Anblick des Meerbusens genieſsen wollen. Die hohen Gipfel der Insel Margaretha *) erscheinen über der felsigen Küste der Erdzunge Araya; westwärts erinnern die kleinen Inseln Caracas, Picuita und Boracha an die Catastrophen, die die Küsten des festen Landes zerrissen haben. Diese Eilande ähneln Befestigungwerken; und während die Sonne die niedern Schichten der Luft, den Ocean und den Boden ungleich erwärmt, erscheinen durch eine Wirkung der Spieglung ihre Spitzen erhöht, gleich dem Ende der Vorgebirge der Küste. Man verfolgt während des Tags gern diese unbeständigen Erscheinungen **); man sieht diese felsigen, in der Luft schwebenden Massen, sich beym Eintritt der Nacht auf ihre Grundlagen niedersetzen; und das Gestirn, dessen Gegenwart die organische Natur belebt, scheint durch die veränderliche Beugung seiner Strahlen dem unbeweglichen Felsen Bewegung zu geben, und die mit dürrem Sande bedeckten Ebenen wellenförmig zu bewegen.

Die Stadt Cumana, im engen Sinn des Worts, nimmt den zwischen dem Schloſs Saint-Antoine und den kleinen Flüssen Manzanares und Santa Catalina liegenden Raum ein. Das Delta, das durch die Theilung des erstern dieser Flüsse gebildet wird, ist ein fruchtbarer Boden, mit Mammea, Achras, Bananen und andern Gewächsen bedeckt, die in den Gärten oder *Charas* der Indianer ge-

*) Das Vorgebirg von Macanao.

**) Die wahre Ursache der Spieglung oder der auſserordentlichen Refraktion, welche die Lichtstrahlen erleiden, wenn Luftschichten von verschiedner Dichtigkeit übereinander liegen, wurde schon von *Hooke* erkannt. Siehe seine *Posth. Works*, p. 472.

baut werden. Die Stadt hat kein bedeutendes Gebäude, und die Menge der Erdbeben gestattet die Hoffnung nicht, dafs sie deren einst besitzen werde. Es ist wahr, dafs die starken Erdstöfse in demselben Jahr weniger häufig in Cumana wiederkehren als in Quito, wo man doch kostbare und sehr hohe Kirchen vorfindet. Aber die Erdbeben in Quito sind nur scheinbar heftig, und wegen der besondern Art der Bewegung und des Bodens stürzt kein Gebäude zusammen. Zu Cumana wie zu Lima und in mehrern Städten, die fern von der Mündung der brennenden Vulcane sind, wird die Reihe schwacher Erschütterungen nach einer langen Folge von Jahren durch grofse Catastrophen unterbrochen, die den Wirkungen der Explosion einer Mine ähnlich sind. Wir werden Gelegenheit haben, öfters auf diese Phänomene zurückzukommen, zu deren Erklärung man so viele vergebliche Theorien ersonnen, und die man zu classificiren geglaubt hat, indem man sie perpendikulären und horizontalen Bewegungen, dem Stofs und der Oscillation, zugeschrieben hat. *)

Die Vorstädte von Cumana sind fast eben so volkreich, als die alte Stadt. Man zählt deren drey, die der *Serritos* auf dem Weg der *Plaga chica*, wo man einige schöne Tamarindenbäume sieht; die des *heiligen François*, gegen Südost, und die grofse Vorstadt der *Guayquerier* oder Guayguerier. Der Name dieses indianischen Stamms war vor der Eroberung völlig unbekannt. Die Eingebornen,

*) Diese Eintheilung schreibt sich von der Zeit des *Posidonius* her. Es ist dies die *succussio* und die *inclinatio* des *Seneca* (*Nat. Quæst*, Lib. VI. Cap. 21). Aber die Alten hatten schon scharfsinnig bemerkt, dafs die Natur der Stöfse zu veränderlich ist, als dafs man sie diesen eingebildeten Gesetzen unterwerfen könnte. *Plato* bey *Plutarch*, *de placit. philos.* Lib. III, Cap. 15, *ed. Reiske*, T. IX, p. 551).

die ihn tragen, gehörten ehmals zu der Nation der Guaraounos, die man nur noch in den sumpfigen Erdstrichen findet, die zwischen den Armen des Orenoco liegen. Greise versicherten mich, dafs die Sprache ihrer Vorfahren ein Dialekt des *Guaraouno* war; aber dafs seit einem Jahrhundert zu Cumana und auf der Insel Margaretha kein Eingeborner dieses Stammes vorhanden sey, der eine andere Sprache als die castillianische sprechen könne.

Die Benennung der *Guayquerier*, so wie die von *Perou* und *Peruanisch*, verdankt ihren Ursprung einem blofsen Mifsverstand: die Begleiter von Christoph *Colomb* nämlich begegneten, indem sie längs der Insel Margaretha hinfuhren, wo noch an der nördlichen Küste der edelste Theil*) der Guayquerischen Nation wohnt, einigen Eingebornen, welche Fische harpunirten, indem sie einen an ein Seil befestigten und mit einer äufserst scharfen Spitze versehnen Stock dagegen warfen. Sie fragten sie in der Sprache von Hayti, wie ihr Name sey, und die Indianer, welche glaubten, die Frage der Fremden beziehe sich auf die Harpunen, die aus dem harten und schweren Holz der Palme *Macana* verfertigt waren, antworteten *Guaike*, *Guaike*, was einen gespitzten Stock bedeutet. Es ist heut-

*) Die Guayquerier *de la Banda del Norte* betrachten sich als die edelste Race, weil sie sich für weniger vermischt mit den indianischen Chaymas und andern kupferfarbenen Stämmen halten. Man unterscheidet sie von den Guayqueriern des Continents durch die Art, wie sie das Spanische aussprechen, das sie beynahe sprechen, ohne die Zähne von einander zu entfernen. Sie zeigen mit Stolz den Europäern die Spitze der Galeere, (die wegen des Schiffs *Colomb* so genannt wird, das in diesen Gegenden gelandet hatte,) und den Hafen Manzanillo, wo sie den Weissen zum Erstenmal, im Jahr 1498, jene Freundschaft schworen, die sie nie verriethen, und die ihnen im Hofstyl den Titel *files*, die Getreuen, verschaffte. (Siehe oben, S. 333).

zutag ein bedeutender Unterschied zwischen den Guayquerianern, einer geschickten und civilisirten Fischerzunft, und den wilden Guaraouns des Orenoco, die ihre Wohnungen an den Stämmen der Palme *Moriche* aufhängen.

Die Bevölkerung von Cumana wurde in dieser letzten Zeit aufserordentlich übertrieben. Im Jahr 1800 liessen einige Colonisten, wenig bewandert in Untersuchungen politischer Oekonomie, diese Bevölkerung bis auf 20,000 Seelen zunehmen, während königliche Offiziere, bey der Verwaltung des Landes angestellt, der Meinung waren, dafs die Stadt mit ihren Vorstädten nicht 12,000 enthalte. Hr. *Depons* gab in seinem schätzbaren Werk über die Provinz Caracas, Cumana im Jahr 1802 nahe an 28,000 Einwohner, Andere erhoben diese Zahl für das Jahr 1810 bis auf 30,000. Wenn man die Langsamkeit bedenkt, mit der die Bevölkerung auf dem festen Land zunimmt, nicht auf dem Lande, sondern in den Städten, so mufs man bezweifeln, dafs Cumana schon um ein Drittheil bevölkerter sey, als Vera-Cruz, der Haupthafen des weiten Königreichs Neuspanien. Es ist selbst leicht zu beweisen, dafs im Jahr 1802 die Bevölkerung kaum über 18 bis 19,000 Seelen betrug. Es wurden mir mehrere Memoiren mitgetheilt, welche die Regierung über die Statistik des Landes verfertigen liefs, als man die Frage erhob, ob das Einkommen von der Verpachtung des Tabacks durch eine Personalsteuer ersetzt werden könnte, und ich schmeichle mir, dafs meine Schätzung auf ziemlich sichern Grundlagen beruhte.

Eine Zählung, die im Jahr 1792 gemacht wurde, gab für die Stadt Cumana, ihre Vorstädte und die eine Meile in der Runde zerstreuten Häuser nur 10,740 Einwohner. *Don Manuel Navarete*, Offizier des Schatz-Amts, versichert, dafs der Irrthum dieser Zählung nicht über ein Drittheil oder Viertheil der ganzen Summe betragen könnte. Indem man die jährlichen Tauf-Regi-

ster vergleicht, bemerkt man nur eine schwache Zunahme von 1790 bis 1800. Die Frauen sind zwar aufserordentlich fruchtbar, besonders in der Kaste der Eingebornen; aber ungeachtet die Pocken in diesem Land noch unbekannt sind, so ist doch die Sterblichkeit der Kinder in den ersten Jahren furchtbar, wegen der aufserordentlichen Vernachlässigung, in der sie leben, und ihrer schlimmen Gewohnheit, von grünen und unverdaulichen Früchten sich zu nähren. Die Zahl der Geburten *) steigt gewöhnlich auf 520 bis 600, welches zum wenigsten eine Bevölkerung von 16,800 Seelen anzeigt. Man kann gewifs seyn, dafs alle indianische Kinder getauft und in die Register der Pfarreyen eingetragen werden; und in der Voraussetzung, dafs die Bevölkerung im Jahr 1800 26,000 Seelen betragen habe, wäre auf 43 Individuen nur eine Geburt gekommen, während das Verhältnifs der Geburten zur Totalbevölkerung in Frankreich 28 : 100, und in den Aequinoctial-Gegenden von Mexico 17 : 100 ist.

Es ist zu vermuthen, dafs sich allmählig die indianische Vorstadt bis zum Einschiffungplatz ausdehnen wird, da die Ebene, die noch nicht ganz mit Häusern oder Hütten bedeckt ist, wenigstens 340 Toisen Länge hat. **) Die

*) Folgendes sind die Resultate aus den Registern, die mir von den Geistlichen in Cumana mitgetheilt wurden. Geburten vom Jahr 1798, in dem Distrikt *Curas rectores* 237; in dem Distrikt *Curas castrenses*, 57, in der Vorstadt der Guayquerier oder Pfarrey *Alta Gracia* 209; in der Vorstadt der Serritos oder Pfarrey von Socorro 19. Summe 522. Man ersieht aus diesen Registern der Pfarreyen die grofse Fruchtbarkeit der indianischen Heurathen; denn ungeachtet die Vorstadt der Guayquerier viele Individuen von andern Kasten enthält, so ist man doch über die Menge der Kinder, die auf dem linken Ufer des Manzanares geboren werden, erstaunt. Ihre Zahl steigt bis auf zwey Fünftheile der gesammten Geburten.

**) Ich berechnete diese Entfernung aus den Höhenwinkeln und den Azimuten mehrerer Häuser, deren Höhe ich mit Sorgfalt gemessen

Hitze ist etwas weniger drückend auf der Seite der Ebene, als in der alten Stadt, wo die Reverberation des Kalkbodens und die Nähe des Bergs Saint-Antoine die Temperatur der Luft aufserordentlich erhöht. In der Vorstadt der Guayquerier haben die Seewinde einen freyen Zugang; der Boden ist daselbst thonig, und defswegen, wie man glaubt, weniger den heftigen Stöfsen der Erdbeben ausgesetzt, als die Häuser, die an die Felsen und Hügel des rechten Ufers des Manzanares angelehnt sind.

Die Ebene in der Nähe des kleinen Flusses Santa Catalina ist mit Rhizophoren *) umgeben; aber diese *Manglares* haben keine hinreichende Ausdehnung, um die Gesundheit der Luft zu Cumana zu vermindern. Der übrige Theil der Ebene ist zum Theil von Vegetation entblöfst, zum Theil mit Gesträuch von Sesuvium Portulacastrum, Gomphrena flava, *G. myrtifolia*, Talinum cuspidatum, *T. cumanense* und Portulaca lanuginosa bedeckt. Unter diesen krautartigen Pflanzen erheben sich hie und da die Avicennia *tomentosa*, die Scoparia dulcis, eine strauchartige Mimosa mit sehr reizbaren Blättern **) und beson-

hatte. Auf der Seite des Flusses waren es, im Jahr 1800, von der ersten Hütte der Vorstadt der Guayquerier bis zur *Casa blanca* (des *Don Pasqual Goda*) 538 Toisen, und von dieser ersten Hütte bis zu der Brücke über den Manzanares 210 Toisen. Diese Thatsachen werden einst Interesse haben, wenn man die Fortschritte der Industrie und des Gedeihens von Cumana seit dem Anfang des neunzehnten Jahrhunderts wird kennen lernen wollen.

*) Rhizophora mangle. Hr. *Bonpland* fand, in der *Plaga chica*, die Allionia incarnata, an der nämlichen Stelle, wo der unglückliche *Löfling* dies neue Geschlecht der Nyctagineen entdeckt hat.

**) Die Spanier bezeichnen mit dem Namen der *Dormideras* (schlafende Pflanzen) die kleine Anzahl Mimosen, deren Blätter bey Berührung reizbar sind. Wir haben diese Zahl mit drey Arten vermehrt, die den Botanikern unbekannt waren, nämlich die Mi-

ders Cassien, deren Zahl in dem südlichen Amerika so grofs ist, dafs wir auf unsern Reisen mehr als dreyfsig neue Arten derselben gesammelt haben.

Wenn man die Vorstadt verlässt, und den Flufs südlich hinaufgeht, findet man zuerst ein Wäldchen von Cactus, hierauf einen schönen Platz, der von Tamarinden, Brasillholzbäumen, Baumwollenbäumen, und andern durch ihre Blätter und Blumen merkwürdigen Gewächsen beschattet wird. Der Boden liefert hier gute Weiden, wo Melkereyen, von Schilfrohr erbaut, durch dichte Gruppen von Bäumen von einander getrennt sind. Die Milch bleibt, wenn man sie aufbewahrt, frisch, nicht in den Früchten des Flaschenkürbisbaums *), die ein Gewebe von sehr dichten Holzfasern haben, sondern in Gefässen von porösem Thon von Maniquarez. Ein Vorurtheil, das in den Ländern des Nordens verbreitet ist, machte mich glauben, dafs die Kühe in der heifsen Zone keine sehr fette Milch geben; aber der Aufenthalt in Cumana und besonders die Reise durch die weiten Ebenen des Calabozo, die mit Gräsern und krautartigen Sensitiven bedeckt sind, belehrten mich, dafs die wiederkäuenden Thiere Europas sich vollkommen an die heifsesten Climate gewöhnen, wenn sie nur Wasser und eine gute Nahrung vorfinden. Die Milch ist vortrefflich in den Provinzen Neu-Andalusien, Barcellona und Venezuela, und oft ist die Butter besser in den Ebenen der Aequinoctial-Zone als auf den Rücken der Anden, wo die Alppflanzen, die in keiner Jahrszeit eine hinreichend hohe Temperatur geniefsen, weniger gewürzhaft sind, als in den Pyrenäen, den Gebirgen von Estramadura und Griechenland.

mosa humilis von Cumana, die M. pellita der Savanen von Calabozo, und die M. dormiens von den Ufern des Apure.

*) Crescentia Cujete.

Da die Einwohner von Cumana die Kühle des Seewinds dem Anblick der Vegetation vorziehen, so kennen sie beynahe keinen andern Spaziergang, als den der grofsen Ebene. Die Castilianer, die man im Allgemeinen anklagt, die Bäume und den Gesang der Vögel nicht zu lieben, haben ihre Gewohnheiten und Vorurtheile in die Colonien verpflanzt. Auf der Terra Ferma, in Mexico und in Peru ist es selten, einen Eingebornen blos in der Absicht, sich Schatten zu verschaffen, einen Baum pflanzen zu sehen; und wenn man die Umgebungen grofser Hauptstädte ausnimmt, so sind Alleen in diesem Land fast unbekannt. Die dürre Ebene von Cumana bietet nach starken Regengüssen eine aufserordentliche Erscheinung dar. Der befeuchtete und durch die Strahlen der Sonne erhitzte Boden verbreitet jenen Bisamgeruch, der in der heifsen Zone Thieren von sehr verschiednen Klassen, dem Jaguar, den kleinen Arten von Tigerkatzen, dem Cabiaï*), dem Geyer Galinazo**), dem Crocodill, den Vipern und den Klapperschlangen gemein ist. Die gasartigen Ausdünstungen, die die Vehikel dieses Aroms sind, scheinen sich nur in dem Maafs zu entwickeln, als der Boden, der die Trümmer einer unzähligen Menge Reptilien, Würmer und Insekten enthält, anfängt mit Wasser angeschwängert zu werden. Ich sahe indianische Kinder, von dem Stamm der Chaymas, Tausendfüfse oder Scolopender ***) von 18 Zoll Länge und 7 Linien Breite aus der Erde hervorziehen und essen. Wo man immer den

*) Cavia capybara, *Lin.*; Chiguire.

**) Vultur aura; *Lin.*; Zamuro oder Galinazo; der Geyer von Brasilien, des *Buffon*. Ich kann mich nicht entschliefsen, Namen anzunehmen, welche Thiere, die einem ganzen Continent angehören, als einem einzigen Land angehörig bezeichnen.

***) Die Scolopender sind hinter dem Schlofs Saint-Antoine, auf dem Gipfel des Hügels sehr gemein.

Boden aufwühlt; ist man über die Masse organischer Substanzen erstaunt, die der Reihe nach sich entwickeln, sich verwandeln oder sich zersetzen. Die Natur scheint in diesen Climaten thätiger, fruchtbarer, man möchte sagen, verschwenderischer mit dem Leben.

Auf der Ebene und in der Nähe der Melkereyen, von denen wir oben sprachen, geniefst man, besonders beym Aufgang der Sonne, eine sehr schöne Aussicht auf eine hohe Gruppe von Kalkbergen.*) Da diese Gruppe in dem Haus, welches wir bewohnten, nur unter einem Winkel von drey Graden erscheint, so diente es mir lange Zeit, um die Veränderungen der irdischen Refraction mit den meteorologischen Phänomenen zu vergleichen. Die Stürme bilden sich im Mittelpunkt dieser

*) Wenn der Brigantin (*Cerro del Bergantin*) von Cumana wirklich 24 Meilen oder 22800 Toisen entfernt ist, wie dies die Charte des Hrn. *Fidalgo* angibt, die durch das hydrographische Depot zu Madrid, im Jahr 1805, herausgegeben wurde, so geben Höhenwinkel, die ich auf der *Plaga grande* genommen habe, diesem Berg 1255 Toisen Höhe. Aber diese nämliche Charte, die für die von den Küsten entfernten Positionen weniger genau ist, als für die Küsten selbst, gibt der Stadt Cumanacoa eine Breite von 10° 5′, während diese nach meinen direkten Beobachtungen, 10° 16′ 11″ beträgt. (*Obs. astron.*, T. I, p. 96). Wenn diese zu südliche Lage auf die des Brigantin Einflufs hat, so mufs man annehmen, dafs dieser Gipfel bey weitem nicht so hoch ist. Er stellt sich auf der *Plaga grande* unter einem, nach der Refraktion und der Krümmung der Erde corrigirten, Höhenwinkel von 3° 6′ 12″ dar. Andere Winkel, auf einer Grundlinie von 196 Toisen beruhend, welche auf einem Boden gemessen wurde, wo das Wasser sich lange Zeit aufgehalten hat, würden mich glauben machen, dafs die Höhe und die Entfernung des Brigantin nicht viel über 800 Toisen, und 14 bis 16 Meilen betragen; aber man kann kein Zutrauen zu einer so kleinen Grundlinie und zu einer Operation haben, deren Zweck nicht die Messung des Brigantin war.

Cordillere, und man sieht in der Ferne grofse Wolken sich in häufigen Regen auflösen, während es sieben bis acht Monate lang nicht einen Tropfen Wasser in Cumana regnet. Der Brigantin, welcher die höchste Spitze dieser Kette ist, stellt sich sehr mahlerisch hinter dem Brito und Tataraqual dar. Er erhielt seinen Namen von der Form eines sehr tiefen Thales, das sich an seinem nördlichen Abhang befindet, und dem Innern eines Schiffs gleicht. Der Gipfel dieses Bergs ist beynahe von Vegetation entblöfst und abgeplattet, wie der des Mowna-Roa auf den Sandwich-Inseln: es ist eine schroff abgeschnittene Mauer, oder, um mich eines bezeichnendern Ausdrucks der spanischen Schiffahrer zu bedienen, eine Tafel, *mesa*. Diese besondere Physiognomie und die symetrische Lage einiger Kegel, die den Brigantin umgeben, machten mich anfangs glauben, dafs diese Gruppe, die ganz von Kalk ist, Felsen von der Basalt- oder Trapp-Formation enthalte.

Der Gouverneur von Cumana hatte im Jahr 1797 muthvolle Männer ausgeschickt, um diese ganz verlassene Gegend zu erforschen, und einen geraden Weg nach Neu-Barcellona durch den Gipfel der Mesa zu eröffnen. Man nahm mit Grund an, dieser Weg würde kürzer und weniger gefährlich für die Gesundheit der Reisenden seyn, als der, den die Couriere von Caracas den Küsten entlang nehmen: aber alle Versuche, die Berg-Kette des Brigantins zu übersteigen, waren vergeblich. In diesem Theil von Amerika, so wie in Neuholland *),

*) Die blauen Berge Neuhollands, die von Carmarthen und Landsdown, sind bey hellem Wetter in mehr als 50 Meilen Entfernung nicht mehr sichtbar. (*Péron*, *Voyage aux Terres australes*, p. 389). Nimmt man einen Höhenwinkel von einem halben Grad an, so wäre die absolute Höhe dieser Berge ungefähr 620 Toisen.

westlich von der Stadt Sidney ist es nicht sowol die Höhe der Cordilleren, als die Form der Felsen, welche schwer zu überwindende Hindernisse entgegensetzt.

Das Längenthal, das durch die hohen Berge des Innern und den südlichen Abhang des *Cerro de San Antonio* gebildet wird, wird von dem Fluſs Manzanares durchströmt. Dies ist unter allen Umgebungen von Cumana die einzige ganz mit Holz bewachsene Partie, man nennt sie die Ebene *des Charas* *), wegen der vielen Pflanzungen, welche die Einwohner seit einigen Jahren dem Fluſs entlang angefangen haben. Ein enger Fuſspfad führt von dem Hügel des San Francisco, quer durch den Wald, zu dem Hospitz der Capuciner, einem sehr angenehmen Landhaus, das die aragonischen Geistlichen zum Aufenthalt für alle schwache Missionarien gebaut haben, die ihr Amt nicht mehr verrichten können. In dem Maaſs, als man ostwärts kömmt, werden die Bäume des Waldes kräftiger, und man begegnet einigen Affen **), die sonst in den Umgebungen Cumanas sehr selten sind. Am Fuſs der Capparis, der Bauhinien und des Zygophillum mit goldgelben Blumen verbreitet sich ein Teppich von Bromelien ***), verwandt der B. karatas, die durch ihren Geruch und das Frische ihrer Blätter die Klapperschlangen anlocken.

Der Fluſs Manzanares hat sehr helles Wasser, und gleicht glücklicherweise in nichts dem Manzanares zu Madrid, welchen eine prächtige Brücke noch schmäler erscheinen macht. Er nimmt seinen Ursprung, wie alle Flüsse Neu-Andalusiens, in einem Theil der Savanen

*) *Chacra*, durch Korruption *Chara*, Hütte von einem Garten umgeben. Das Wort *Ipure* hat dieselbe Bedeutung.

**) Der gemeine *Machi*, oder weinende Affe.

***) *Chihuchihue*, von der Familie der Ananas.

(*Llanos*) der unter dem Namen der Gebirgsplatten *) von Jonoro, Amana und Guanipa bekannt ist, und der in der Nähe des indianischen Dorfs San Fernando die Wasser des Rio Juanillo aufnimmt. Man hat mehrere Male, aber immer vergeblich, der Regierung den Vorschlag gemacht, bey dem ersten *Ipure* ein Wehr bauen zu lassen, um künstliche Wässerungen in der Ebene *des Charas* zu machen; weil, ungeachtet der scheinbaren Unfruchtbarkeit, die Erde überall außerordentlich produktiv ist, wo sich Feuchtigkeit mit der Hitze des Climas vereinigt. Die Landleute, die im Allgemeinen in Cumana in keiner glüklichen Lage sind, müßten nach und nach die auf den Bau der Schleuse verwandten Vorschüsse zurückgeben. Bis dieser Vorschlag ausgeführt wird, hat man Räder mit Schöpf-Eimern, und Pumpen, die durch Maulthiere oder hydraulische Maschienen von sehr unvollkommener Einrichtung bewegt werden, errichtet.

Die Ufer des Manzanares sind sehr angenehm, und beschattet von Mimosen, Erythrinen, Ceiba und andern Bäumen von riesenhafter Gestalt. Ein Fluß, dessen Temperatur zur Zeit seines Anlaufens bis auf 22° abnimmt, wenn die Luft 30 und 33 Grade hat, ist eine unschätzbare Wohlthat in einem Lande, wo die Wärme während des ganzen Jahres übermäßig ist, und man Lust hat, sich mehrmals des Tags zu baden. Die Kinder bringen, so zu sagen, einen Theil ihres Lebens im Wasser zu: alle Einwohner, selbst die Frauen der reichsten Familien, können schwimmen; und in einem Land, wo der Mensch dem Naturzustand noch so nahe ist, gehört es unter die

*) Diese drey Höhen führen den Namen *Mesas*, *Tafeln*. Eine ungeheure Ebene erhebt sich unmerklich wie ein Eselsrücken, ohne daß im geringsten Berge oder Hügel wahrgenommen werden.

ersten Fragen, die man gegen einander macht, wenn man sich Morgens begegnet, ob das Wasser des Flusses kühler sey, als den Abend zuvor. Die Art, wie man das Bad geniefst, ist sehr verschieden. Wir besuchten alle Abende eine Gesellschaft sehr schätzbarer Personen, in der Vorstadt der Guayquerier. Bey einer schönen Mondhelle stellte man Stühle in das Wasser: Männer und Frauen waren leicht bekleidet, wie in einigen Bädern des nördlichen Europas, und die Familie so wie die Fremden brachten einige Stunden, Cigarren rauchend, im Flufs mit einander zu, indem sie sich, nach der Gewohnheit des Landes, von der aufserordentlichen Trockenheit der Jahrszeit dem Ueberflufs an Regen in den benachbarten Districkten, und besonders von dem Luxus unterhielten, dessen die Damen von Cumana jene von Caracas und der Havannah beschuldigen. Die Gesellschaft wurde durch die *Bavas* oder kleinen Crocodille nicht beunruhigt, welche gegenwärtig sehr selten sind, und den Menschen sich nähern, ohne sie anzugreifen. Diese Thiere haben drey bis vier Fufs Länge: es begegneten uns nie dergleichen im Manzanares, aber viele Delphinen *), die bisweilen während der Nacht den Flufs hinauf schwammen, und die Badenden durch das Wasser erschreckten, das sie durch ihre Spritzröhren ausspritzten.

Der Hafen von Cumana ist eine Rhede, die alle Flotten Europas aufnehmen könnte. Der ganze Meerbusen von Cariaco, der fünf und dreyfsig Meilen Länge auf sechs bis acht Meilen Breite hat, bietet einen vortrefflichen Ankerplatz dar. Der grofse Ocean ist nicht ruhiger und friedlicher an den Küsten von Peru, als das Meer der Antillen von Portocabello, und besonders von Cap Codera bis an die Spitze von Paria. Die Stürme der

*) *Toninas.*

Antillen werden in diesen Gegenden nicht empfunden, wo man in Fahrzeugen ohne Verdeck Schiffahrt treibt. Die einzige Gefahr des Hafens von Cumana ist eine Untiefe, die des rothen Bergs (*Morne rouge*) *), welche von Osten nach Westen 900 Toisen Breite hat, und wo der Grund so sich erhebt, daſs man darauf anstöſst, ohne es gewahr zu werden.

Ich habe der Beschreibung der Lage von Cumana einige Ausdehnung gegeben, weil mir die Kenntniſs eines Orts wichtig schien, welcher seit Jahrhunderten der Brennpunkt der fürchterlichsten Erdbeben war. Ehe ich von diesen auſserordentlichen Erscheinungen rede, wird es nützlich seyn, die zerstreuten Züge des physischen Gemähldes zusammenzufassen, von denen ich so eben einen Entwurf gegeben habe.

Die Stadt, am Fuſs eines Hügels ohne Grün gelegen, wird durch ein Schloſs beherrscht. Kein Thurm, keine Kuppel zieht von Ferne den Blick des Reisenden auf sich; aber wol einige Stämme von Tamarindenbäumen, Kokos und Datteln, die sich über die Häuser erheben, deren Dächer terrassenförmig gebaut sind. Die umgebenden Ebenen, besonders die von der Seite des Meers, bieten einen trauri-

*) *Baxo del Morro roxo.* Diese Untiefe hat einen und einen halben bis drey Faden Wasser, während jenseits der Bänke der Grund achtzehn, dreyſsig bis acht und dreyſsig Faden Tiefe hat. Die Ueberbleibsel einer alten Batterie, die nordöstlich vom Schloſs Saint-Antoine, und ganz nahe bey diesem liegen, dienen als Merkmal, um die Bank des rothen Bergs zu vermeiden. Man muſs das Schiff wenden, ehe diese Batterie einen sehr hohen Berg der Halbinsel Araya bedeckt, welcher durch Hrn. *Fidalgo*, vom Schloſs Saint-Antoine, Nord 66° 30′ Ost, in sechs Meilen Entfernung, bestimmt wurde. Wenn man dieses Manoeuver vernachlässigt, läuft man um so mehr Gefahr anzustoſsen, als die Höhen des Bordones dem Schiff, das dem Hafen zusteuert, den Wind entziehen.

gen, staubigen und dürren Anblick dar, während eine frische und kräftige Vegetation von Weitem die Buchten des Flusses erkennen lässt, der die Stadt von den Vorstädten, die Bevölkerung europäischer und gemischter Race von den kupferfarbenen Eingebornen trennt. Der Hügel des Forts Saint-Antoine, isolirt, nackt und weiſs, wirft gleichzeitig eine groſse Masse Licht und strahlende Wärme zurück: er ist von Braccien zusammengesetzt, deren Schichten Seeversteinerungen enthalten. In der Ferne gegen Süden, zieht sich eine lange und düstere Bergkette hin. Dies sind die hohen Bergalpen Neu-Andalusiens, mit Sandsteinen und andern neuern Formationen bedeckt. Majestätische Wälder bedecken diese Cordillere des Innern, und hangen durch ein waldiges Thal mit dem entblöſsten, thonigen und salzigen Boden der Umgebungen Cumanas zusammen. Einige Vögel von beträchtlicher Gröſse liefern zu der besondern Physiognomie dieser Gegenden einen Beytrag. An den dem Meer nahen Erdstrichen und in dem Meerbusen findet man Fischreiher und Alcatras von einer plumpen Gestalt, die wie der Schwan mit den Flügeln rudern. Näher bey den Wohnungen der Menschen sind Tausende von Geyern *Galinazo*, wahre Chacals unter den Vögeln, ohne Aufhören beschäftigt, die Leichname der Thiere aufzuwühlen. *) Ein Meerbusen, der warme Quellen unter dem Meer hat, trennt die secundären Felsen von den primitiven und schieferartigen der Halbinsel Araya. Beyde Küsten werden von einem ruhigen Meer, von azurner Farbe, bespült, das immer von dem nämlichen Wind sanft bewegt wird. Ein reiner trockener Himmel, der nur beym Untergang der Sonne einige leichte Wolken zeigt, ruht auf dem Ocean, auf der von Bäumen entblöſsten Halbinsel und den Ebenen von Cumana, während man zwischen den

*) *Buffon, Hist. nat. des oiseaux*, T. I, p. 114,

Spitzen der Berge des Innern Gewitterwolken sich bilden sieht, die sich anhäufen und in fruchtbaren Regengüssen auflösen. So zeigen an diesen Küsten, wie an dem Fuſs der Anden, der Himmel und die Erde groſse Contraste von Heiterkeit und Nebeln, von Trockenheit und Regengüssen, von absoluter Naktheit und stets sich erneuerndem Grün. In dem neuen Continent unterscheiden sich die niedern Seegegenden eben so sehr von den gebirgigen Ländern des Innern, als die Ebenen Niederegyptens von den hohen Gebirgsplatten Abyssiniens.

Die Aehnlichkeit, welche wir eben zwischen dem Küstenland von Neu-Andalusien und dem von Peru angeführt haben, erstreckt sich bis auf die Häufigkeit der Erdbeben und die Grenzen, welche die Natur diesen Erscheinungen vorgeschrieben zu haben scheint. Wir haben selbst sehr heftige Stöſse zu Cumana erlebt; und in dem Augenblick, wo man die kürzlich zertrümmerten Häuser wieder aufbaute, waren wir im Stand, an Ort und Stelle die nähern Thatsachen zu sammeln, welche die groſse Katastrophe vom 14. Dezember 1797 begleiteten. Diese Notizen werden um so mehr Interesse haben, als die Erdbeben bisher weniger aus einem physischen und geologischen Gesichts-Punkt, als in Beziehung auf die traurigen Wirkungen betrachtet wurden, welche sie auf die Bevölkerung und das Wohl der Gesellschaft haben.

Es ist eine an den Küsten von Cumana und auf der Insel Margaretha sehr verbreitete Meinung, daſs der Meerbusen von Cariaco einem mit einem Einbruch des Oceans verbundenen Zerreiſsen der Länder seinen Ursprung verdanke. Das Andenken dieser groſsen Revolution hatte sich bey den Indianern bis zum Ende des fünfzehnten Jahrhunderts erhalten, und man erzählt, daſs um die Zeit der dritten Reise *Columbs* die Eingebornen davon, als einem sehr neuen Ereigniſs, sprachen. Im Jahr 1530 setzten neue

Stöſse

Stöfse die Einwohner der Küsten von Paria und Cumana in Schrecken. Das Meer überschwemmte die Länder, und das kleine Fort, welches Jaques Castellon zu Neu-Toledo *) erbaut hatte, stürzte ganz zusammen. Es bildete sich zu gleicher Zeit eine enorme Oeffnung in den Bergen von Cariaco, an den Ufern des Meerbusens dieses Namens, wo eine grofse Masse gesalzenen Wassers, mit Asphalt vermischt, aus Glimmerschiefer hervorquoll. **) Die Erdbeben waren gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts sehr häufig; und nach den zu Cumana erhaltenen Traditionen überschwemmte das Meer oft die Ebenen, und erhob sich bis auf 15 oder 20 Toisen Höhe. Die Einwohner retteten sich auf den Cerro de San Antonio und auf den Hügel, wo sich heutzutage das kleine Kloster des heiligen Franziskus befindet. Man glaubt selbst, dafs diese häufigen Ueberschwemmungen die Einwohner veranlassten, dasjenige Quartier der Stadt zu bauen, das an den Hügel angelehnt ist, und einen Theil seines Abhangs einnimmt.

Da es keine Chronik von Cumana gibt, und seine Archive wegen der beständigen Zerstörungen der Termiten oder weissen Ameisen kein Dokument enthalten, das höher als hundert und fünfzig Jahre hinauf geht, so hat man keine genauern Zeitangaben über die alten Erdbeben. Man

*) Dies ist der erste Name, der der Stadt Cumana gegeben wurde (*Girolamo Benzoni*, *Hist. del Mondo nuovo*, p. 3, 31 und 33). Jacques Castellon war zu St. Domingo im Jahr 1521 angekommen, nach der Ankunft des berühmten Bartholomäus de las Casas in diesen Gegenden. Wenn man mit Aufmerksamkeit die Berichte von Benzoni und Caulin liest, so sieht man, dafs das Fort von Castellon nahe an der Mündung des Manzanares erbaut war (*alla ripa del fiume de Cumana*), und nicht, wie einige neuere Reisende versicherten, auf dem Berg, wo sich gegenwärtig das Schlofs Saint-Antoine befindet. (*Caulin*, *Hist. corrografica*, p. 126).

**) *Herera*, *Descripcion de las Indias*, p. 14.

weiſs nur, daſs in den uns nächsten Zeiträumen das Jahr 1766 das traurigste für die Colonisten und das merkwürdigste für die physische Geschichte des Landes war. Eine Trockenheit, derjenigen ähnlich, die man von Zeit zu Zeit auf den Inseln des grünen Vorgebirgs empfindet, hatte seit fünfzehn Monaten geherrscht, als den 21. October 1766 die Stadt Cumana völlig zerstört wurde. Das Andenken dieses Tags wird alljährlich durch ein religiöses Fest mit feyerlicher Prozession erneuert. Alle Häuser stürzten in dem Zeitraum weniger Minuten zusammen, und die Stöſse wiederholten sich während vierzehn Monaten von Stunde zu Stunde. An mehrern Orten der Provinz öffnete sich die Erde, und spie schwefelichtes Wasser aus. Diese Ausbrüche waren besonders in einer Ebene sehr häufig, die sich gegen Casanay, zwey Meilen östlich von der Stadt Cariaco, erstreckt, und die unter dem Namen hohles Erdreich, *tierra hueca*, bekannt ist, weil sie ganz von heiſsen Quellen unterminirt zu seyn scheint. Während der Jahre 1766 und 1767 campirten die Einwohner von Cumana in den Straſsen, und sie fiengen an ihre Häuser wieder aufzubauen, als sich die Erdbeben nur noch von Monat zu Monat wiederholten. Es ereignete sich damals an diesen Küsten, was man im Königreich Quito unmittelbar nach der groſsen Katastrophe vom 4. Februar 1797 erfahren hat. Während der Boden beständig zitterte, schien sich die Atmosphäre in Wasser aufzulösen. Starke Regengüsse schwellten die Flüsse an; das Jahr war ausnehmend fruchtbar, und die Indianer, deren schwache Hütten den stärksten Stöſsen leicht widerstehen, segneten, nach den Ideen eines alten Aberglaubens, mit Festen und Tänzen die Zerstörung der Welt und die nahe Epoche ihrer Wiedergeburt.

Der Sage nach waren bey dem Erdbeben von 1766, wie bey einem andern sehr merkwürdigen von 1794, die

Stöfse blofse horizontale Schwingungen: erst an dem unglücklichen Tag des 14. December 1797 wirkte die Bewegung zum Erstenmal in Cumana aufrüttelnd, von unten nach oben. Mehr als vier Fünftheile der Stadt wurden damals völlig zerstört; und der Stofs, von einem heftigen unterirrdischen Geräusch begleitet, glich wie zu Riobamba der Explosion einer tief angelegten unterirrdischen Mine. Glücklicherweise ging dem heftigsten Stofs eine leichte wellenförmige Bewegung voran, so dafs der gröfste Theil der Einwohner sich auf die Strassen retten konnte, und nur eine kleine Zahl derer zu Grund ging, die in den Kirchen versammelt waren. Es ist eine in Cumana allgemein angenommene Meinung, dafs die zerstörendsten Erdbeben sich durch schwache Oscillationen und durch ein Sausen verkündigen, das der Aufmerksamkeit derer nicht entgeht, die an diese Art von Erscheinungen gewöhnt sind. In diesem entscheidenden Augenblick ertönt das Geschrey „*misericordia, tembla, tembla* *)“ überall, und es ist selten, dafs von Eingebornen ein falscher Lärm gemacht wird. Die Furchtsamsten beobachten mit Aufmerksamkeit die Bewegungen der Hunde, der Ziegen und der Schweine. Diese letzten Thiere, mit einem äufserst feinen Geruch begabt, und gewohnt in der Erde zu wühlen, verkündigen die Nähe der Gefahr durch ihre Unruhe und ihr Geschrey. Wir wollen nicht entscheiden, ob sie so nahe an der Oberfläche des Bodens zuerst das unterirrdische Geräusch hören, oder ob ihre Organe den Eindruck einer gasförmigen Ausdünstung erhalten, die von der Erde ausströmt. Man kann die Möglichkeit dieser letzten Ursache nicht läugnen. Während meines Aufenthalts in Peru beobachtete man im Innern des Landes eine Thatsa-

*) Erbarmen, die Erde erbebt.

che, die sich auf diese Gattung von Erscheinungen bezieht, und sich schon mehrmals ereignet hatte. Nach heftigen Erdbeben erlangten die Kräuter, welche die Savanen des Tucuman bedeckten, schädliche Eigenschaften; es entstand eine epidemische Krankheit unter den Thieren, und eine grofse Anzahl von ihnen schien durch die schädlichen Dünste, die der Boden ausströmte, wahnsinnig oder asphyktisch geworden zu seyn.

Zu Cumana empfand man eine halbe Stunde vor der Katastrophe des 14. December 1797 einen starken Schwefelgeruch in der Nähe des Hügels des Klosters des heiligen Franziscus. An der nämlichen Stelle war das unterirrdische Geräusch, das sich von Süd-Ost nach Nord-West fortzupflanzen schien, am stärksten. Zur nämlichen Zeit sah man Flammen an den Ufern des Rio Manzanares, bey dem Hospiz der Kapuziner, und in dem Meerbusen Cariaco bey Mariquitar erscheinen. Wir werden in der Folge sehen, dafs dieses in einem nicht vulkanischen Land so fremdartige Phänomen sich ziemlich häufig in den Gebirgen von Alpenkalkstein bey Cumanacoa, in dem Thal des Bordones, auf der Insel Margaretha und mitten in den Savanen oder *Llanos* *) von Neu-Andalusien ereignet. In diesen Savanen erheben sich Feuerbüschel zu einer beträchtlichen Höhe: man beobachtet sie Stunden lang an den trockensten Orten, und man versichert, dafs wenn man den Boden, der den Brennstoff liefert, untersucht, man keine Spalten wahrnimmt. Dies Feuer, welches an die Quellen von Hydrogen oder die *Salse* von Modena **) und an die Irrwische unserer Sümpfe erinnert, theilt sich dem Gras

*) In der Mesa de Cari, nördlich von Aguasay und in der Mesa de Guanipa, fern von den *Morichales*, welches die feuchten Orte sind, wo die Palme Mauritia wächst.

**) *Breislak*, *Geologia*, T. II, p. 284.

nicht mit, ohne Zweifel weil die Säule von Luft, die sich entwickelt, mit Stickluft und Kohlensäure gemischt ist, und nicht bis an den Boden brennt. Das Volk, sonst hier weniger abergläubisch als in Spanien, bezeichnet diese rothen Flammen mit dem bizarren Namen der Seele des Tyrannen *Aguirre*, indem es sich einbildet, das Gespenst des Lopez *d'Aguirre*, von Gewissensbissen verfolgt, irre in diesen nämlichen Gegenden umher, die er durch seine Verbrechen besudelt hatte. *)

Das groſse Erdbeben vom Jahr 1797 brachte einige Veränderungen in der Form der Untiefe des rothen Berges gegen die Mündung des Rio Bordones hervor. Aehnliche Aufhebungen des Erdreichs wurden bey der völligen Zerstörung von Cumana im Jahr 1766 beobachtet. Zu dieser Zeit vergröſserte sich, an der südlichen Küste des Meerbusens von Cariaco, Punta Delgada sehr merklich; und in dem Rio Guarapiche, bey dem Dorf Maturin, bildete sich eine Klippe, ohne Zweifel durch die Wirkung elastischer Dämpfe, die den Grund des Flusses von der Stelle rückten und in die Höhe hoben.

Wir werden die lokalen Veränderungen, die durch die verschiednen Erdbeben in Cumana hervorgebracht wurden, nicht alle im Einzelnen beschreiben. Um für

*) Wenn das Volk zu Cumana oder auf der Insel Margaretha das Wort *el tirano* ausspricht, so bezeichnet es immer damit den schändlichen Lopez *d'Aguirre*, welcher, nachdem er im Jahr 1560 an dem Aufstand des Fernando *de Guzman* gegen Pedro *de Ursua*, Gouverneur von Omeguas und Dorado, Theil genommen hatte, sich selbst den Titel *traidor*, Verräther, gab. Er schiffte mit seiner Bande den Amazonenstrom herunter, und kam durch eine Communication der Ströme Guyanas, von der wir weiter unten reden werden, auf die Insel Margaretha. Der Hafen von Paraguache trägt auf dieser Insel noch den Namen Hafen des Tyrannen.

den Zweck, den wir uns bey diesem Werk vorgesetzt haben, einen gleichförmigen Gang zu befolgen, werden wir die Ideen zu verallgemeinern, und in einem Gemählde alles das zu vereinigen suchen, was sich auf diese bewundernswürdige und so schwer zu erklärende Erscheinungen bezieht. Wenn die Physiker, welche die Schweizer-Alpen oder die Küsten Lapplands besuchen, unsere Kenntnisse über die Gletscher und das Nordlicht bereichern müssen, so kann man von einem Reisenden, der das spanische Amerika durchwandert hat, erwarten, daſs seine Aufmerksamkeit vorzüglich auf die Vulkane und die Erdbeben gerichtet sey. Jeder Theil der Erde bietet Gegenstände eines besondern Studiums dar, und wenn man nicht hoffen darf, die Ursachen der Naturerscheinungen zu errathen, so muſs man wenigstens versuchen, ihre Gesetze zu entdecken, und durch Vergleichung zahlreicher Thatsachen das, was beständig und unveränderlich ist, von demjenigen zu trennen, was veränderlich und zufällig ist.

Die groſsen Erdbeben, welche die lange Reihe kleiner Stöſse unterbrechen, scheinen zu Cumana nichts Periodisches zu haben. Man sah sie in achtzig, in hundert und bisweilen in weniger als dreyſsig Jahren Entfernung auf einander folgen, während man an den Küsten von Peru, zum Beyspiel zu Lima, eine gewisse Regelmäſsigkeit in den Epochen völliger Zerstörungen der Stadt nicht miſskennen kann. Der Glaube der Einwohner an das Daseyn dieses Typus hat selbst glücklicherweise auf die öffentliche Ruhe und die Erhaltung der Industrie Einfluſs. Man nimmt allgemein an, daſs es eines ziemlich langen Zeitraums bedarf, bis die nämlichen Ursachen mit der nämlichen Energie wirken können; aber diese Folgerung ist nur insoweit richtig, als man die Stöſse als eine lokale Erscheinung betrachtet, und für

jeden Punkt des Erdbodens, der grofsen Zerstörungen unterworfen ist, einen besondern Feuerherd annimmt. Wo sich neue Häuser auf den Ruinen der alten erheben, hört man diejenigen, die nicht wieder bauen wollen, sagen, dafs der Zerstörung von Lissabon vom 1. Nov. 1755 bald eine zweyte, den 31. März 1761, folgte, die nicht weniger verderblich gewesen ist.

Es ist eine äufserst alte *) und in Cumana, Acapulco und Lima sehr verbreitete Meinung, dafs eine bemerkbare Beziehung zwischen den Erdbeben und dem Zustand der Atmosphäre Statt findet, der diesen Erscheinungen vorangeht. An den Küsten von Andalusien ist man unruhig, wenn bey aufserordentlich heifsem Wetter und nach langer Trockenheit der Seewind auf Einmal zu wehen aufhört, und der Himmel, rein und am Zenith wolkenlos, nahe am Horizont in sechs bis acht Graden Höhe einen röthlichen Dunst zeigt. Diese Vorboten sind indessen sehr ungewifs; und wenn man sich zu den Zeiten, wo die Erde am stärksten erschüttert wurde, die meteorologischen Veränderungen ins Gedächtnifs ruft, so findet man, dafs die heftigen Stöfse eben so gut bey feuchtem und trockenem Wetter, bey sehr frischem Wind und bey vollkommener und erstickender Windstille Statt gefunden haben. Nach einer grofsen Anzahl von Erdbeben, von denen ich nördlich und südlich vom Aequator, auf dem Continent und in dem Becken der Meere, an den Küsten und in 2500 Toisen Höhe, Zeuge gewesen bin, schien es mir, dafs im Allgemeinen die Oscillationen ziemlich unabhängig von dem vorangehenden Zustand der Atmosphäre sind. Diese Meinung wird von vielen unterrichteten Personen getheilt, die die spanischen Colonien bewohnen, und deren Erfah-

*) *Arist. Meteor.*, *Lib.* II (*ed. Duval*, T. I, p. 798). *Seneca*, *Nat. Quæst.*, *Lib.* VI, c. 12.

rung sich, wo nicht über einen gröſsern Theil der Erdoberfläche, doch über eine gröſsere Anzahl von Jahren als die meinige erstreckt. Im Gegentheil, in den Gegenden Europas, wo die Erdbeben in Vergleichung mit America viel seltener sind, sind die Physiker geneigt, eine innige Verbindung zwischen den Bewegungen der Erde und irgend einem Meteor anzunehmen, das sich zufällig um die nämliche Zeit einstellt. So vermuthet man in Italien eine Beziehung zwischen dem Sirocco und den Erdbeben, und in London betrachtete man die Häufigkeit der Sternschuppen, und jene Südlichter *), die indessen mehrmals von Hrn. *Dalton* beobachtet wurden, als die Vorläufer der Erdstöſse, die von 1748 bis 1756 wahrgenommen wurden.

An den Tagen, wo die Erde durch heftige Erdstöſse

*) *Phil. Trans.* T. XLVI, p. 662, 663 und 743. Der Anblick dieser Meteore führte zwey ausgezeichnete Gelehrte fast zu der nämlichen Zeit zu ganz entgegengesetzten Theorien. *Hales*, erstaunt über seine Erfahrung von der Zersetzung der Salpeterluft, wenn sie mit der atmosphärischen Luft in Berührung tritt, erfand eine chemische Theorie, nach welcher das Erdbeben die Wirkung „einer schnellen Verdichtung nitröser und schwefliger Dünste" seyn sollte, (Ebendas., p. 678). *Stuckeley*, vertraut mit den Ideen von *Franklin* über die Vertheilung der Electricität in den Schichten der Atmosphäre, betrachtete die schwankende Bewegung der Oberfläche des Erdbodens als die Wirkung eines electrischen Stoſses, der sich von der Luft der Erde mittheilt. (Ebendas., p. 642). Nach diesen beyden Theorien nahm man das Daseyn einer groſsen schwarzen Wolke an, welche die mit Electricität oder mit nitrösen Dünsten ungleich geladenen Luftschichten von einander trennte; und diese Wolke war zu London im Moment der ersten Stöſse gesehen worden. Ich führe diese Träumereyen an, um in Erinnerung zu bringen, welchen Irrthümern man sich aussetzt, sowol in der Physik als in der Geologie, wenn man zufällige Umstände im Auge behält, statt das Ganze der Erscheinungen zu umfassen.

erschüttert wird, wird die Regelmäfsigkeit der stündlichen Variationen des Barometers unter den Tropen nicht gestört. Ich bestätigte diese Beobachtung zu Cumana, zu Lima und zu Riobamba; sie verdient um so mehr die Aufmerksamkeit der Physiker, als man behauptet zu Saint-Domingo, in der Stadt von Cap François, habe man einen Wasserbarometer *) unmittelbar vor dem Erdbeben von 1770 um $2\frac{1}{2}$ Zoll fallen sehen. Eben so erzählt man, dafs bey der Zerstörung von Oran ein Apotheker sich mit seiner Familie rettete, weil, indem er wenige Minuten vor der Katastrophe zufällig die Höhe des Queksilbers in seinem Barometer beobachtete, er wahrnahm, dafs die Queksilbersäule sich auf eine aufserordentliche Weise verkürzte. Ich weifs nicht, ob man dieser Aussage Glauben beymessen darf; da es beynahe unmöglich ist, die Veränderungen des Gewichts der Atmosphäre während der Stöfse selbst zu beobachten, so mufs man sich begnügen, das Barometer vor und nach dem Eintritt dieser Erscheinungen zu beobachten. In der gemäfsigten Zone modificiren die Nordlichter nicht immer die Abweichung der Magnetnadel und die Gröfse der magnetischen Kräfte. **) Vielleicht wirken auch die Erdbeben nicht beständig auf gleiche Art auf die Luft, welche uns umgibt.

Es scheint kaum einem Zweifel unterworfen zu seyn, dafs die Erde, fern von der Mündung noch brennender

*) *Currejolles*, in dem *Journ. de Phys.*, T. LIV, p. 106. Dieses Fallen entspricht nur zwey Linien Quecksilber. Der Barometer blieb zu Pignerol, im April 1808, ziemlich unbeweglich. (Ebendas., T. LXVII, p. 292.)

**) Ich hatte Gelegenheit, gemeinschaftlich mit Hrn. *Oltmanns*, zu Berlin in der Nacht vom 20. December 1806 eine Veränderung in der Gröfse der magnetischen Kraft zu beobachten. Der Punkt der Convergenz der Strahlen des Nordlichts wurde astronomisch durch Azimute bestimmt. (*Gilbert*, *Annalen*, 1811, p. 274).

Vulkane, durch Stöfse geöffnet und zerrissen, von Zeit zu Zeit gasförmige Ausdünstungen in die Atmosphäre verbreite. Zu Cumana erheben sich, wie wir dies früher angezeigt haben, Flammen und Dünste, mit schwefeliger Säure vermischt, von dem trockensten Boden. In andern Theilen der nämlichen Provinz speyt die Erde Wasser und Bergöl aus. In Riobamba dringt eine schmutzige und brennbare Masse, die man *Moya* nennt, aus Spalten, die sich wieder zuschliefsen, und häuft sich zu hohen Hügeln an. Sieben Meilen von Lissabon, bey Colares, sah man während des fürchterlichen Erdbebens vom 1. Nov. 1755 Flammen und eine dichte Rauchsäule von der Seite der Felsen von Alvidras, und, nach einigen Zeugen, vom Schofs des Meers aufsteigen *). Dieser Rauch dauerte mehrere Tage, und war um so stärker, je stärker das unterirrdische Geräusch war, das die Stöfse begleitete.

Elastische Flüssigkeiten, welche sich in der Atmosphäre verbreiten, können örtlich auf den Barometer wirken, zwar nicht durch ihre Masse, die in Vergleichung mit der Masse der Atmosphäre sehr gering ist, sondern weil sich im Augenblick grofser Explosionen wahrscheinlich eine aufsteigende Strömung erzeugt, die den Luftdruck vermindert. Ich bin geneigt zu glauben, dafs sich bey den meisten Erdbeben nichts von dem erschütterten Boden erhebt, und dafs da, wo Entwicklungen von Gas oder von Dünsten Statt haben, sie weniger den Stöfsen vorangehen, als dieselben begleiten oder ihnen folgen. Dieser letzte Umstand gibt die Erklärung zu einer Thatsache, die unbezweifelbar scheint, ich meine den geheimnifsvollen Einflufs, welchen im äquinoktialen Amerika die Erdbeben auf das Klima, und auf die Ordnung der Regenzeit und des trockenen Wetters haben. Wenn die

*) *Phil. Trans.*, T. XLIX, p. 414

Erde in der Regel nur im Augenblick der Stöfse auf die Luft wirkt, so sieht man ein, warum es so selten ist, dafs eine merkliche meteorologische Veränderung Vorbote dieser merkwürdigen Revolutionen der Natur wird.

Die Annahme, dafs bey den Erdbeben zu Cumana elastische Flüssigkeiten sich von der Oberfläche des Bodens zu entwickeln streben, scheint durch die Beobachtung des heftigen Geräusches bestätigt zu werden, das man während der Stöfse an dem Rand der Brunnen in der Ebene *Charas* wahrnimmt. Bisweilen wird Wasser und Sand in eine Höhe von zwanzig Fufs emporgeschleudert. Aehnliche Phänomene entgingen dem Scharfblick der Alten nicht, welche die mit Höhlen, Spalten und unterirrdischen Flüssen erfüllten Gegenden Griechenlands und Kleinasiens bewohnten. Die Natur gibt in ihrem gleichförmigen Gang überall denselben Ideen über die Ursachen der Erdbeben und über die Mittel den Ursprung, durch welche der Mensch, das Mafs seiner Kräfte vergessend, die Wirkung der unterirrdischen Explosionen zu vermindern glaubt. Was ein grofser römischer Naturforscher über den Nutzen der Brunnen und Höhlen gesagt hat *), wird in der neuen

*) In puteis est remedium, quale et crebri specus præbent: conceptum enim spiritum exhalant: quod in certis notatur oppidis, quæ minus quatiuntur, crebris ad eluviem cuniculis cavata. *Plin.* *Lib. II*, *c.* 82 (*ed. Par.* 1723, T. I, p. 112). Noch heut zu Tage betrachtet man in der Hauptstadt von Santo Domingo die Brunnen als die Heftigkeit der Stöfse vermindernd. Ich bemerke bey dieser Gelegenheit, dafs die Theorie der Erdbeben, welche *Seneca* aufstellt (*Nat. Quæst. Lib. VI, cap.* 4—31), den Keim von allem dem enthält, was in unsern Tagen über die Wirkung elastischer in dem Innern der Erde eingeschlossner Dämpfe gesagt wurde. (Vergl. *Michell*, in den *Phil. Trans.* T. LI, p. 566—634, und Thomas *Young*, in *Rees*, *New Cyclopædia*, Vol. XII, p. 2, art. *Earthquake.*)

Welt von den unwissendsten Einwohnern von Quito wiederholt, wenn sie den Reisenden die *Guaicos* oder die Spalten des Pichincha zeigen.

Das unterirrdische Geräusch, das während der Erdbeben so häufig ist, steht in den meisten Fällen mit der Heftigkeit der Stöſse in keinem Verhältniſs. In Cumana geht es denselben beständig voran, während man in Quito und seit Kurzem zu Caracas und auf den Antillen lange Zeit nach dem Aufhören der Stöſse ein dem Entladen einer Batterie ähnliches Geräusch gehört hat. Eine dritte Gattung von Erscheinungen, die merkwürdigste von allen, ist das Rollen dieser unterirrdischen Donner, die während mehrerer Monate fortdauern, ohne von der geringsten oscillatorischen Bewegung des Bodens begleitet zu seyn.*)

In allen Ländern, welche Erdbeben unterworfen sind, betrachtet man den Punkt, wo, wahrscheinlich wegen einer besondern Lage der Steinschichten, die Wirkungen am auffallendsten sind, als die Ursache und den Herd der Stöſse. So glaubt man in Cumana, daſs der Hügel des Schlosses Saint-Antoine, und besonders die Erhöhung, worauf das Kloster des heiligen Franziskus liegt, eine ungeheure Menge von Schwefel und andern brennbaren Materien einschlieſsen. Man vergisst, daſs die Schnelligkeit, mit der sich die Ondulationen auf groſse Entfernungen, selbst durch das Becken des Oceans fortpflanzen, beweist, daſs der Mittelpunkt der Wirkung sehr entfernt von der Oberfläche des Erdkörpers ist. Aus dieser nämlichen Ursache sind ohne Zweifel die Erdbeben nicht auf gewisse

*) Die unterirrdischen Donner (*bramidos y truenos subterraneos*) von Guanaxuato werden in der Folge dieses Werks beschrieben werden. (*Nouv. Esp.*, T. I, p. 47). Die Erscheinung eines Geräusches ohne Stöſse wurde schon von den Alten beobachtet. *Arist.*, *Meteor.*, *Lib. II*, *ed. Duval*, p. 802, *Plin.*, *Lib. II*, c. 80).

Gebirgsarten beschränkt, wie einige Physiker behaupten, sondern alle sind fähig, die Bewegung fortzupflanzen. Um nicht aus dem Kreis meiner eignen Beobachtung herauszugehen, führe ich die Granite von Lima und Acapulco, die Gneiſse von Caracas, den Glimmerschiefer der Halbinsel Araya, den primitiven Schiefer von Tepecuacuilco in Mexico, die secundären Kalksteine der Apenninen Spaniens und Neu-Andalusiens, endlich die Trapp-Porphyre von den Provinzen Quito und Popayan an. *) An diesen verschiednen Orten wird der Boden häufig durch die heftigsten Stöſse erschüttert; aber bisweilen setzen, in derselben Steinart, die obern Schichten der Fortpflanzung der Bewegung unüberwindliche Hindernisse entgegen. So sah man in den Bergwerken von Sachsen **) die Arbeiter, von Erschütterungen, die an der Oberfläche nicht empfunden worden waren, erschreckt, die Gruben verlassen.

Wenn in den von einander entferntesten Gegenden primitive, secundäre und vulkanische Gebirgsarten gleichmäſsig an den convulsivischen Bewegungen des Erdkörpers Theil nehmen, so kann man auch nicht in Abrede seyn, daſs in einer nicht groſsen Erstreckung gewisse Klassen von Gebirgsarten sich der Fortpflanzung der Stöſse entgegensetzen. In Cumana zum Beyspiel liessen sich vor der groſsen Katastrophe von 1797 die Erdbeben nur längs der südlichen und kalkigen Küste des Meerbusens von Cariaco bis an die Stadt gleichen Namens bemerken, wäh-

*) Ich hätte diesem Verzeichniſs secundärer Gebirgsarten die Gypse von der neusten Formation, zum Beyspiel den vom Montmartre, der über einem Seekalkstein liegt, welcher jünger als die Kreide ist, beyfügen können. Man sehe über das Erdbeben, das in Paris und seinen Umgebungen im Jahr 1681 verspürt wurde, die *Mém. de l'Academie*, T. I, p. 341.

**) Zu Marienberg im Erzgebirge.

rend die Erde auf der Halbinsel Araya und im Dorf Meniquarez an denselben Erschütterungen keinen Theil nahm. Die Einwohner dieser nördlichen Küste, die aus Glimmerschiefer besteht, erhoben ihre Hütten auf einem unbeweglichen Grund; ein Meerbusen von drey bis vier Tausend Toisen Breite trennte sie von einer mit Ruinen bedeckten und durch Erdbeben zerrütteten Ebene. Diese Sicherheit, auf die Erfahrung mehrerer Jahrhunderte gegründet, ist verschwunden: seit dem 14. December 1797 scheinen sich neue Verbindungen im Innern der Erde eröffnet zu haben. Heutzutage empfindet man nicht nur auf der Halbinsel Araya die Erschütterungen des Bodens von Cumana; auch das Vorgebirge von Glimmerschiefer ist nun ein besonderer Mittelpunkt von Bewegungen geworden. Schon wird die Erde in dem Dorf Maniquarez bisweilen heftig erschüttert, während man an der Küste von Cumana die vollkommenste Ruhe geniefst. Der Meerbusen von Cariaco hat inzwischen nur 60 bis 80 Faden Tiefe.

Man hat zu beobachten geglaubt, dafs, sowol auf dem festen Land als auf den Inseln, die westlichen und südlichen Küsten den Stöfsen am meisten ausgesezt sind. *) Diese Beobachtung reiht sich an die Ideen an, welche die Geologen sich seit langer Zeit über die Lage der hohen Bergketten und die Richtung ihres steilsten Abfalls gebildet haben; das Daseyn der Cordillere von Caracas, und die Häufigkeit der Erdbeben an den östlichen und nördlichen Küsten des festen Landes, in der Meerenge von Paria, zu Carupano, zu Cariaco und Cumana beweisen die Ungewifsheit dieser Meinung.

In Neu-Andalusien, so wie in Chili und Peru folgen die Stöfse dem Küstenland, und erstrecken sich we-

*) Courrejoles, im *Journ. de Phys.*, T. LIV, p. 104.

nig ins Innere der Länder. Dieser Umstand zeigt, wie wir bald sehen werden, eine innige Beziehung zwischen den Ursachen an, welche die Erdbeben und die vulkanischen Ausbrüche hervorbringen. Wenn der Boden deswegen an den Küsten am heftigsten bewegt würde, weil sie die niedersten Theile der Erde sind, warum sollten die Erschütterungen nicht ebenso heftig und häufig in jenen weiten Savanen oder Wiesen *) seyn, die sich kaum 8 bis 10 Toisen über die Oberfläche des Oceans erheben?

Die Erdbeben zu Cumana **) sind mit denen der kleinen Antillen in Verbindung, und man hat selbst vermuthet, daſs sie einige Beziehung zu den vulkanischen Phänomenen der Cordillere der Anden haben. Den 4. Februar 1797 erfuhr der Boden der Provinz Quito eine solche Zerstörung, daſs ungeachtet der sehr schwachen Bevölkerung dieser Gegenden 40,000 Eingeborne das Leben verloren, begraben unter den Ruinen ihrer Häuser, verschlungen von Spalten des Erdreichs, und ersäuft in den Seen, die sich im Augenblick bildeten. Zu der nämlichen Zeit wurden die Einwohner der östlichen Antillen durch Stöſse in Schrecken gesetzt, die erst nach 8 Monaten aufhörten, als der Vulkan von Guadeloupe Bimstein, Aschen und stoſsweise schwefelige Dünste auswarf. Diesem Ausbruch vom 27. September, während dessen man sehr lang sich forterstreckendes unterirrdisches Getöse wahrnahm, ***) folgte den 14. December das groſse Erdbeben von Cumana. Ein anderer Vulkan der Antil-

*) Die *Llanos* von Cumana, Neu-Barzellona, Calabozo, Apure und Meta.

**) Man sehe mein geologisches Gemählde des südlichen Americas, *Journal de Physique*, T. LIII, p. 58.

***) *Rapport fait aux généreaux Victor Hugues et Lebas, par Amic, Peyre, Hapel, Fontelliau et Codé, chargés d'examiner*

len, der von Sainte-Vincent *), hat seit Kurzem ein neues Beyspiel dieser aufserordentlichen Verbindung gegeben. Er hatte seit 1718 keine Flammen ausgeworfen, als er von Neuem im Jahr 1812 Feuer auswarf. Der totale Untergang der Stadt Caracas **) ging dieser Eruption 34 Tage voran, und heftige Erdstöfse wurden zu gleicher Zeit auf den Inseln und an den Küsten des festen Landes empfunden.

Man hat seit langer Zeit die Beobachtung gemacht, dafs die Wirkungen der grofsen Erdbeben sich viel weiter erstrecken, als die Erscheinungen, die die brennenden Vulkane darbieten. Wenn man die physischen Revolutionen Italiens studiert, wenn man mit Sorgfalt die Reihe der Ausbrüche des Vesuv's und des Etna untersucht, so hat man Mühe, trotz der Nähe dieser Berge, die Spuren einer gleichzeitigen Wirkung zu erkennen. Es ist im Gegentheil nicht zu bezweifeln, dafs bey den zwey letzten Zerstörungen von Lissabon ***), das Meer bis in die neue Welt

la situation du volcan de la Basse-Terre, et les Effets qui ont eu lieu dans la nuit du 7 et 8 vendémiaire an 6, p. 46. Dieser Bericht einer Reise, welche an den Gipfel des Vulkans gemacht wurde, enthält viele seltsame Beobachtungen; er wurde zu Guadeloupe im Jahr 1798 gedruckt.

*) *Letter of M. Hamilton to Sir Joseph Banks*, 1813. Der Ausbruch fing den 20. April 1812 an; es gingen demselben Erdbeben voran, die sich eilf Monate lang wiederhohlten. (*Phil. Trans.*, 1785, p. 16).

**) Den 26. März 1812.

***) Den 1. November 1755 und den 31. März 1761. Während des ersten dieser Erdbeben überschwemmte der Ocean in Europa die Küsten von Schweden, von England und Spanien; in America die Inseln Antigua, Barbados und Martinique. In Barbados, wo die Fluth gewöhnlich nur 24 bis 28 Zoll Höhe hat, erhob sich das Wasser 20 Fufs in der Bai von Carlisle. Es wurde zugleich „schwarz wie Tinte", ohne Zweifel weil es sich mit dem Bergöl oder Asphalt vermischt

Welt heftig bewegt wurde, zum Beyspiel auf der Insel Barbados, die mehr als 1200 Meilen von den Küsten Portugalls entfernt ist.

Mehrere Thatsachen führen zu dem Beweis, dass die Ursachen, welche die Erdbeben hervorbringen, in

mischt hatte, der auf dem Boden des Meers in Menge vorhanden ist, sowol an den Küsten des Meerbusens von Cariaco, als bey der Insel Trinidad. Auf den Antillen und in mehrern Seen der Schweiz wurde diese ausserordentliche Bewegung des Wassers sechs Stunden nach dem ersten Stoss beobachtet, der zu Lissabon empfunden wurde. (*Phil. Trans.*, Vol. XLIX., p. 403, 410, 544, 668.; Ebendaselbst Vol. LII, p. 424). Zu Cadix sah man in acht Meilen Entfernung einen Berg von Wasser, von 60 Fuss Höhe, von der hohen See herkommen: er warf sich mit Heftigkeit auf die Küsten, und zerstörte eine grosse Menge von Gebäuden, ähnlich der Meeres-Welle von 84 Fuss Höhe, die den 9. Juny 1586, bey dem grossen Erdbeben von Lima, den Hafen von Callao bedeckt hatte. (*Acosta*, *Hist. natural de las Indias*, Ausgabe von 1591 p. 123). Im nördlichen America, im See Ontario, hatte man heftige Bewegungen des Wassers vom Monat October 1755 an beobachtet. Diese Erscheinungen beweisen unterirrdische Verbindungen auf sehr grosse Entfernungen hin. Als man die Epochen der grossen Zerstörungen von Lima und Guatimala, die gewöhnlich in langen Zeiträumen aufeinander folgen, verglich, glaubte man bisweilen die Wirkung eines Prozesses zu erkennen, der sich langsam die Cordilleren entlang, bald von Norden nach Süden, bald von Süden nach Norden fortpflanzt. (*Cosme Bueno*, *Descripcion del Perù*, *ed. de Lima*, p. 67). Folgendes sind vier dieser merkwürdigen Epochen:

Mexico.	Peru.
(13° 32′ nördl. Breite).	(12° 2′ südl. Breite).
30. Nov. 1577.	17. Juny 1578.
4. März 1679.	17. Juny 1678.
12. Febr, 1689.	10. Okt. 1688.
27. Sept. 1717.	8. Febr. 1716.

Jch bekenne, dass wenn die Stösse nicht gleichzeitig sind, oder in kurzen Zeiträumen aufeinander folgen, viel Zweifel über die vermeintliche Communication der Bewegungen obwalten.

einer engen Verbindung mit denen stehen, welche bey den vulkanischen Ausbrüchen wirken. *) Wir erfuhren zu Pasto, dafs die schwarze und dicke Rauchsäule, die im Jahr 1797 seit mehrern Monaten von dem dieser Stadt nah gelegenen Vulkan aufstieg, in derselben Stunde verschwand, in welcher 60 Meilen südlich die Städte Riobamba, Hambato und Tacunga durch einen heftigen Stofs zerstört wurden. Wenn man in dem Innern eines entzündeten Craters in der Nähe der kleinen Hügel sitzt, welche durch die Aufwürfe von Schlacken und Asche gebildet werden, so empfindet man die Bewegung des Bodens mehrere Secunden vor jeder partiellen Eruption. Wir beobachteten dieses Phänomen auf dem Vesuv im Jahr 1805, während der Berg glühende Asche auswarf; wir waren im Jahr 1802 Zeugen davon, am Rand des grofsen Craters des Pichincha, von welchem indessen damals nur Dunstwolken von schwefeliger Säure emporstiegen.

*) Die Verbindung dieser Ursachen, welche schon von den Alten erkannt wurde, drang sich von Neuem zur Zeit der Entdeckung Americas auf. (*Acosta*, p. 121). Diese Entdeckung bot nicht allein der Neugierde der Menschen neue Produkte dar, sie gab auch den Ideen der Menschen über die physische Geographie, über die Varietäten der menschlichen Gattung und über die Wanderungen der Völker neue Ausdehnung. Es ist unmöglich, die ersten Berichte der spanischen Reisenden, besonders den des Jesuiten *Acosta* zu lesen, ohne jeden Augenblick über diesen glücklichen Einflufs zu erstaunen, welchen der Anblick eines grofsen Continents, das Studium einer wundervollen Natur, und die Berührung mit Menschen von verschiednen Raçen auf die Fortschritte der Aufklärung in Europa hatte. Der Keim einer grofsen Menge physischer Wahrheiten findet sich in den Werken des sechszehnten Jahrhunderts, und dieser Keim würde Früchte getragen haben, wenn er nicht durch den Fanatismus und Aberglauben wäre erstickt worden.

Alles scheint bey den Erdbeben die Wirkung elastischer Dünste anzuzeigen, die einen Ausgang suchen, um sich in die Atmosphäre zu verbreiten. Oft theilt sich an den Küsten der Südsee diese Wirkung fast in einem Augenblick von Chili bis in den Meerbusen von Guayaquil mit, auf eine Länge von 600 Meilen; und was sehr merkwürdig ist, die Stöfse scheinen, um so heftiger, je entfernter das Land von den thätigen Vulkanen ist. Die Granitberge von Calabrien, die Kalkkette der Apenninen, die Grafschaft Pignerol, die Küsten Portugalls und Griechenlands, die von Peru und dem festen Lande Americas geben auffallende Beweise dieser Behauptung. *) Man möchte sagen, die Erde werde um so heftiger erschüttert, je weniger Luftlöcher die Oberfläche des Bodens hat, die mit den Höhlen des Innern in Verbindung stehen. In Neapel und in Messina, am Fufs des Cotopaxi und des Tunguragua fürchtet man die Erdbeben nur so lange, bis die Dämpfe und Flammen aus der Mündung des Vulkans hervorgegangen sind. In dem Königreich Quito gab selbst die Katastrophe von Riobamba, von der wir weiter oben gesprochen haben, bey mehrern unterrichteten Personen dem Gedanken den Ursprung, dafs dies unglückliche Land seltner zerrüttet werden würde, wenn das unterirrdische Feuer dahin gelangte, die Porphyrkuppel des Chimborazo zu zertrümmern, und wenn dieser kolossale Berg ein brennender Vulkan würde. Zu allen Zeiten haben analoge Thatsachen zu denselben Hypothesen geführt. Die Griechen, die, gleich uns, die Erschütterungen des Erdbodens der Spannung elastischer Flüssigkeiten zuschrieben, führten zu Gunsten ihrer Meinung das völlige Aufhören der Erdbeben auf der Insel

*) Fleuriau de Bellevue, *Journ. de Physique*, T. LXII, p. 261.

Euböa durch die Oeffnung einer Spalte in der Ebene von Lelante an. *)

Wir versuchten an dem Ende dieses Kapitels die allgemeinen Phänomene zusammenzustellen, welche die Erdbeben unter verschiednen Klimaten darbieten. Wir haben gezeigt, daſs die unterirrdischen Meteore eben so einförmigen Gesetzen unterworfen sind, als die Mischung der gasförmigen Flüssigkeiten, die unsere Atmosphäre zusammensetzen. Wir haben uns jeder Erörterung über die Natur der chemischen Agentien enthalten, welche die Ursachen der groſsen Zerrüttungen sind, die von Zeit zu Zeit die Oberfläche der Erde erleidet. Es ist hinreichend, hier zu erinnern, daſs diese Ursachen in einer unermeſslichen Tiefe liegen, und daſs man sie in den Felsen suchen muſs, die wir primitive nennen, vielleicht selbst unter der erdigen und oxydirten Rinde der Erde, in den Tiefen, welche die metalloidischen Substanzen der Kiesel-Erde, der Kalkerde, der Soda und des Kalis enthalten.

Man hat neuerdings versucht, die Phänomene der Vulkane und der Erdbeben als die Wirkungen der Voltaischen Electricität zu betrachten, die durch eine besondere Lagerung heterogener Schichten entwickelt werde. Man kann nicht läugnen, daſs oft, wenn heftige Stöſse in dem Zeitraume einiger Stunden auf einander folgen, die electrische Spannung der Luft in dem Augenblick, wo der Boden am heftigsten erschüttert wird, merklich zunimmt; **) aber um diese Erscheinung zu erklären,

*) „Die Stöſse hörten nicht eher auf, als bis sich in der Ebene von Lelante (bey Chalcis) eine Spalte aufgethan hatte, die einen Fluſs von entzündetem Koth ausspie.“ *Strabo*, *Lib. I*, *ed. Oxon.* 1807, T. I, p. 85. (Siehe auch die Uebersetzung des Hrn. *Du Theil*, T. I, p. 137, Note 4.)

**) Man sehe die electroscopischen Beobachtungen, die in Piemont,

hat man nicht nöthig, zu einer Hypothese die Zuflucht zu nehmen, welche in geradem Widerspruch mit allem dem steht, was man bis jetzt über die Structur unsers Planeten, und über die Lagerung seiner Erdschichten beobachtet hat.

in den Thälern von Pelis und Clusson, im Jahr 1808 gemacht wurden. *Journ. de Physique*, T. LXVII, p. 292.

Fünftes Kapitel.

Halbinsel Araya. — Gesalzene Sümpfe — Ruinen des Schlosses St. Jaques.

Die ersten Wochen unsers Aufenthalts zu Cumana wurden dazu angewandt, unsere Instrumente zu verificiren, in den benachbarten Feldern Pflanzen zu sammeln, und den Spuren nachzuforschen, die das Erdbeben vom 14. December 1797 zurückgelassen hatte. Von einer grofsen Anzahl von Gegenständen zugleich in Erstaunen gesetzt, fühlten wir einige Verlegenheit, uns an einen regelmässigen Gang von Studien und Beobachtungen zu gewöhnen. Wenn Alles, was uns umgab, geeignet war, uns ein lebhaftes Interesse einzuflöfsen, so erregten dagegen unsere physicalischen und astronomischen Instrumente die Neugierde der Einwohner. Wir wurden durch häufige Besuche zerstreut; und um nicht bey Personen Unzufriedenheit zu erregen, die so glücklich schienen, die Mondsflecken in einer Fernröhre von *Dollond*, die Absorbtion zweyer Gasarten in einer eudiometrischen Röhre, oder die Wirkungen des Galvanismus an den Bewegungen eines Frosches zu sehen, mufsten wir uns wohl entschliefsen, auf Fragen, die oft dunkel waren, zu antworten, und ganze Stunden lang die nämlichen Beobachtungen zu wiederhohlen.

Diese Scenen erneuerten sich bey uns während fünf Jahren, so oft wir uns an einem Ort aufhielten, wo man

erfuhr, dafs wir Mikroskope, Fernröhren, und electrische-galvanische Apparate besitzen. Sie waren gewöhnlich um so ermüdender, als die Personen, die uns besuchten, verworrene Begriffe über Astronomie und Physik hatten, zwey Wissenschaften, die man in den spanischen Colonien mit dem bizarren Namen der neuen Phylosophie, *nueva filosofia*, bezeichnet. Die Halbgelehrten betrachteten uns mit einer Art von Verachtung, wenn sie hörten, dafs wir nicht das *Spectacle de la Nature de l'abbé Pluche*, den *Cours de physique de Sigaud La Fond*, oder das *Dictionnaire de Valmont de Bomare* bey uns hatten. Diese drey Werke und der *Traité d'Économie politique* des Baron *von Bielfeld* sind die bekanntesten und geschätztesten fremden Bücher im spanischen America, von Caracas und Chili bis Guatimala und den Norden von Mexico. Man erscheint nur in dem Mafs gelehrt, als man die Uebersetzungen davon citiren kann, und nur in den grofsen Hauptstädten, in Lima, in Santa-Fe de Bogota und zu Mexico fangen die Namen von *Haller*, *Cavendish* und *Lavoisier* an, an die Stelle derer zu treten, deren Celebrität seit einem halben Jahrhundert populär geworden ist.

Die Neugierde, die sich auf die Phänomene des Himmels und auf verschiedne Gegenstände der natürlichen Wissenschaften richtet, nimmt einen sehr verschiednen Charakter bey Nationen an, die schon von alten Zeiten her civilisirt sind, und bey solchen, die noch wenige Fortschritte in der Entwicklung ihres Verstandes gemacht haben. Die Einen und die Andern bieten in den ausgezeichnetsten Klassen der Gesellschaft häufige Beyspiele von Personen dar, die den Wissenschaften fremd sind; aber in den Colonien und bey allen neuen Völkern entspringt die Neugierde, weit entfernt mäfsig und vorübergehend zu seyn, von einer brennenden Begierde sich zu

belehren; sie verkündigt sich mit einer Offenheit und Naivität, wie man sie in Europa nur in den ersten Jugendjahren vorfindet.

Ich konnte nicht früher als den 28. July eine regelmäfsige Reihe astronomischer Beobachtungen anfangen, ungeachtet mir sehr viel daran gelegen war, die durch das Chronometer von Louis *Berthoud* gegebene Länge zu kennen. Der Zufall wollte, dafs es in einem Land, wo der Himmel beständig rein und heiter ist, mehrere Nächte ohne Sterne gab. Alle Tage bildete sich zwey Stunden nach dem Durchgang der Sonne durch den Meridian ein Gewitter, und ich hatte viele Mühe, correspondirende Sonnenhöhen zu erhalten, ob ich gleich zu verschiednen Zeiten drey bis vier Partien nahm. Die chronometrische Länge von Cumana war nur um 4″ Zeit von derjenigen verschieden, die ich von den Erscheinungen am Himmel ableitete; indessen hatte unsere Schiffahrt mehr als 40 Tage gedauert, und während der Reise auf den Gipfel des Pic's von Teneriffa war die Uhr grofsen Temperatur-Veränderungen ausgesetzt gewesen. *)

Es ergibt sich aus der Gesammtheit der Beobachtungen, **) die ich in den Jahren 1799 und 1800 gemacht habe, dafs die Breite des grofsen Platzes in Cumana 10° 27′ 52″ und seine Länge 66° 30′ 2″ beträgt. Diese Länge gründet sich auf den Transport der Zeit, auf Monds-Entfernungen, auf die Monds-Finsternifs vom 28. October 1799 und auf zehn Trabanten-Bedeckungen des Jupiter, die mit in Europa gemachten Beobachtungen verglichen wurden. Sie differirt sehr wenig von der, die Hr. *Fidalgo* vor mir, aber durch blofse chronometriche Mit-

*) *Obs. astr.* T. I, p. XXIV.

**) Ebendaselbst, T. I, p. 42 – 92.

tel, erhalten hatte. Die älteste Charte, die wir von dem neuen Continent haben, die von *Diego Ribeiro*, Geographen des Kaiser Carl des Fünften, setzt Cumana in 9° 30′ Breite *), welches um 58′ von der wahren Breite abweicht, und um einen halben Grad von der, welche *Jefferys* in seinem *Piloten von America*, der im Jahr 1794 heraus kam, festsetzt. Während dreyer Jahrhunderte setzte man die ganze Küste des festen Landes in eine zu südliche Parallele, weil in der Nähe der Insel Trinidad die Strömungen nördlich treiben, und sich nach der Anzeige des Loch die Schiffahrer südlicher glauben, als sie es wirklich sind.

Den 17. August beschäftigte ein Hof oder leuchtender Ring um den Mond die Aufmerksamkeit der Einwohner lebhaft. Man betrachtete ihn als den Vorboten eines starken Erdbebens; denn, nach der Physik des Volks stehen alle aufserordentlichen Phänomene unmittelbar mit einander in Verbindung. Die gefärbten Kreise um den Mond sind in den Nordländern viel seltner, als in der Provence, in Italien und in Spanien. Man sieht sie vorzüglich, und dieses Phänomen ist sehr merkwürdig, wenn der Himmel rein ist und das heitere Wetter am beständigsten scheint. In der heifsen Zone zeigen sich fast alle Nächte schöne prismatische Farben, selbst zur Zeit grofser Trockenheit: oft verschwinden sie in dem Zeitraum weniger Minuten mehrere Male, ohne Zweifel, weil obere Luftströme den Zustand der leichten Dünste verändern, in welchen das Licht gebrochen wird. Ich beobachtete selbst mehrmals, indem ich

*) Nach *Herera* ist die Breite 9° 50′. (*Descripcion de las Indias occid.*, p. 9). Nach der *Carte de l'Océan Atlantique*, *publiée au dépôt de la Marine en* 1792, Breite 9° 52′. Die Charte von *Ribeiro* ist vom Jahr 1529.

mich zwischen 15 Graden Breite und dem Aequator befand, kleine Höfe um die Venus; man unterschied das Roth, das Orange und das Violet; aber nie sahe ich Farben um den Sirius, den Canopus oder den Achernar.

Während der Hof in Cumana sichtbar war, zeigte das Hygrometer eine starke Feuchtigkeit; indessen schienen die Dünste so vollkommen aufgelöst, oder vielmehr so elastisch und so gleichförmig verbreitet, dafs sie die Durchsichtigkeit der Atmosphäre nicht störten. Der Mond erhob sich nach einem Gewitterregen hinter dem Schlofs Saint-Antoine. Sobald er über dem Horizont erschien, unterschied man zwey Kreise, einen grofsen weifslichen von 44° Durchmesser, und einen kleinen, der, in allen Farben des Regenbogens glänzend, 1° 53′ Breite hatte. Der Raum zwischen beyden Höfen war von dem tiefsten Himmelblau. Bey 40° Höhe verschwanden sie, ohne dafs die meteorologischen Instrumente die mindeste Veränderung in den niedern Gegenden der Luft anzeigten. Diese Erscheinung hatte nichts Auffallendes, als etwa die grofse Lebhaftigkeit der Farben, verbunden mit dem Umstand, dafs nach Messungen, die mit einem Sextanten von *Ramsden* gemacht wurden, die Sonnenscheibe sich nicht genau in dem Mittelpunkt der Höhe befand. Ohne diese Messung hätte man glauben können, die Excentricität sey die Wirkung der Projection der Kreise auf die scheinbare Concavität des Himmels. *) Die Fi-

*) Den 17. August 1799: Thermometer 25°,3; Hygrometer von *Deluc*, 68°. Als der Mond 11° 28′ Höhe hatte, war der horizontale Durchmesser des kleinen Kreises 1° 50′ und der senkrechte 1° 43′. Vom Mittelpunkt des Monds bis zum obern Rand des kleinen Hofes waren es 44′, und zum andern Rand 59′. Der ganze Raum zwischen der Mondsscheibe und dem Rand des kleinen Hofs glänzte von prismatischen Farben. Der horizontale Durchmesser des grofsen

gur der Höfe und die Farben, welche die durch den Mond beleuchtete Atmosphäre der Tropen darbietet, verdienen neue Untersuchungen von Seiten der Physiker. In Mexico sahe ich *) bey vollkommen heiterm Wetter breite Streifen, die alle Farben des Regenbogens hatten, das Himmelsgewölbe durchziehen, und gegen die Mondsscheibe convergiren; ein sonderbares Phänomen, welches an das im Jahr 1716 von Hrn. *Cotes* beschriebene erinnert. **)

Wenn die Lage unsers Hauses in Cumana, die Beobachtung der Gestirne und der meteorologischen Erscheinungen ausnehmend begünstigte, so verschaffte es uns dagegen bisweilen den Tag über ein niederschlagendes

weissen Hofs war 42° 3′. Als der Mond 37° 34′ Höhe über den Horizont erreicht hatte, war der Durchmesser des grofsen Hofs 44° 10′, und die Breite des milchweissen Streifens 3° 35′. Der Mond zeigte keine Excentricität mehr, und der kleine Hof hatte nur 1° 27′ Durchmesser. Diese Messungen wurden ohne Fernröhre gemacht, und indem man in dem Sextanten den Rand des Monds mit den sehr scharf abgeschnittnen Grenzen der beyden Höfe in Berührung brachte. Es scheint mir schwer anzunehmen, dafs ich mich über die Excentricität des Monds um 19′ hätte täuschen können; die Refraction hätte die Erstreckung des Hofs gegen den untern Rand eher vermindern als vermehren müssen. Man mufs diese Erscheinung, die den letzten Luftschichten angehört, und die man bey einem reinen Himmel ohne sichtbare Dünste beobachtet, nicht mit jenen gefärbten Kreisen verwechseln, die sich auf weissen Wolken abmahlen, welche von dem Wind an der Mondsscheibe vorbey gejagt werden, und nur sieben bis acht hundert Toisen absoluter Höhe haben. (Siehe *Walker Jordan* in dem *Journ.* von *Nicholson*, Vol. IV, p. 141; und *Optik* von *Newton*, 1722, p. 476).

*) Die Nacht vom 8. May 1803.

**) *Smith*, *Cours d'Optique*, 1767, T. I, p. 173, §. 109 und p. 121. §. 169.

Schauspiel. Ein Theil des grofsen Platzes ist von Arcaden umgeben, über welche eine lange hölzerne Gallerie vorgebaut ist, wie man dies in allen heifsen Ländern findet. Dieser Platz diente zum Verkauf der Schwarzen, die von den Küsten Africas hergebracht werden. Unter allen europäischen Regierungen war Dänemark die erste, und lange Zeit die einzige, welche den Sclavenhandel abschaffte, und doch waren die ersten Sclaven, die wir zum Verkauf ausbieten sahen, auf einem dänischen Negerschiff gekommen. Nichts hemmt die Speculationen eines niedern Interesses, das mit den Pflichten der Menschlichkeit, der National-Ehre und den Gesetzen des Vaterlands im Streit ist.

Die zum Verkauf ausgesetzten Sclaven waren junge Leute von fünfzehn bis zwanzig Jahren. Man vertheilte ihnen alle Morgen Cocos-Oel, um sich den Leib zu schmieren, und ihrer Haut ein glänzendes Schwarz zu geben. Jeden Augenblick kamen Käufer, die nach dem Zustand der Zähne über das Alter und die Gesundheit der Sclaven urtheilten; sie öffneten ihnen mit Gewalt den Mund, wie man auf den Pferd-Märkten zu thun pflegt. Dieser erniedrigende Gebrauch stammt von Africa her, wie dies das treue Gemähldе beweist, das *Cervantes*, welcher in langer Gefangenschaft bey den Mauren war, in einem seiner dramatischen Stücke *) von dem Verkauf der Christensclaven in Algier entworfen hat. Man seufzt bey dem Gedanken, dafs es selbst jetzt noch auf den Antillen europäische Colonisten gibt, die ihre Sclaven mit einem glühenden Eisen brennen, um sie wieder zu kennen, wenn sie entfliehen. So behandelt man diejenigen, die „andern Menschen die Mühe ersparen, zu säen, das

*) *El Trato de Argel. Jorn. II* (*Viage al Parnaso*, 1784, p. 316).

Feld zu bearbeiten, und zu ernten, um leben zu können." *)

Je lebhafter der Eindruck war, den der Verkauf der Neger in Cumana auf uns machte, desto mehr fühlten wir uns glücklich, bey einer Nation und auf einem Continent uns zu befinden, wo die Zahl der Sclaven im Ganzen sehr gering ist. Diese Zahl überstieg im Jahr 1800 in den beyden Provinzen Cumana und Barcellona nicht sechs Tausend, während man zu der nämlichen Zeit die ganze Bevölkerung auf hundert zehn tausend Einwohner schätzte. Der Handel mit africanischen Sclaven, welchen die spanischen Gesetze niemals begünstigten, ist fast nichts an den Küsten, wo im sechszehnten Jahrhundert der Handel mit americanischen Sclaven mit einer furchtbaren Thätigkeit getrieben wurde. Macarapan, ehmals Amara-capana genannt, Cumana, Araya und besonders Neu-Cadix, auf dem Eiland Cubagua gegründet, konnten damals als Comptoire angesehen werden, zur Erleichterung des Sclavenhandels errichtet. *Girolami Benzoni* von Mayland, der im Alter von zwey und zwanzig Jahren auf das feste Land gekommen war, nahm an einer Expedition Theil, die im Jahr 1542 an die Küsten von Bordones, von Cariaco und Paria gemacht wurde,

*) *La Pruyère*, *Caractères*, Chap. XI (*ed.* 1765, p. 300). Man citirt gern eine ganze Stelle, in welcher sich die Liebe zum menschlichen Geschlecht mit Stärke, man kann sagen, mit einer edeln Strenge ausspricht. „Man findet (in der heifsen Zone) gewisse wilde Thiere, Männchen und Weibchen, auf dem Feld verbreitet, schwarz, braun, und von der Sonne ganz verbrannt, an die Erde gebannt, die sie durchwühlen und mit einer unüberwindlichen Hartnäckigkeit hin und her arbeiten. Sie haben eine rein artikulirte Stimme; und wenn sie sich auf ihre Füfse erheben, zeigen sie ein menschliches Gesicht, und in der That, sie sind Menschen."

um unglückliche Eingeborne zu rauben. Er erzählt mit Naivität und oft mit einer bey den Schriftstellern dieser Zeit wenig gemeinen Empfindsamkeit die Beyspiele von Grausamkeit, deren Zeuge er war. Er sah die Sclaven nach Neu-Cadix schleppen, um sie an der Stirne und den Armen zu zeichnen, und den Offizieren der Krone das Fünftheil zu bezahlen. Von diesem Hafen wurden die Indianer nach der Insel Haiti *) oder Saint-Domingue geschickt, nachdem sie oft ihre Herren verändert hatten, nicht durch Verkauf, sondern weil die Soldaten um sie würfelten.

Unsere erste Ausflucht machten wir nach der Halb-Insel Araya und nach jenen ehmals durch den Sclaven-Handel und die Perlenfischerey nur zu berühmten Gegenden. Wir schifften uns auf dem Rio Manzanares ein, nahe bey der indianischen Vorstadt, am 19. August um 2 Uhr Nachmittags. Der Hauptzweck dieser kleinen Reise war, die Ruinen des alten Schlosses Araya zu sehen, die Salinen zu untersuchen, und einige geologische Untersuchungen über die Gebirge zu machen, welche die schmale Halbinsel Maniquarez bilden. Die Nacht war

*) „Noi pigliammo dugento et quaranta schiavi fra maschi e femine, piccoli e grandi. Cosa verramente molto compassionevole da vedere la condutta di quelle meschine creature, nude, stanche, stropiate. Le infelici madri con due e tre figliuoli su le spalle e in collo, colme di pianto e di dolore afflitte, legati tutti da corde e di catene di ferro al collo, alle braccia e alle mani. Si conducono a Cubagua e tutti si marchiano in faccia e su le braccia con ferro infocato, segnato d'un C; poi gli capitani ne fanno parte a soldati, che gli vendono, o se gli giuocano l'uno con l'atro. Se paga il quinto delle perle, del oro e dei schiavi a gli ufficiali del Re." *Benzoni*, *Hist. del Mondo Nuovo*, 1565, p. 4, 7 und 9. So suchten ehmals die Phönizier und Carthager Sclaven in Europa. *Heyne*, *Opuscula*, T. III. p. 63.

höchst angenehm kühl; Schwärme leuchtenter Insekten *) glänzten in der Luft, auf den von Sesuvium bedeckten Boden und den Wäldchen von Mimosen, die den Fluſs begrenzen. Man weiſs, wie gemein die Scheinwürmer **) in Italien und dem ganzen mittäglichen Europa sind: aber die mahlerische Wirkung, die sie hervorbringen, kann nicht mit den unzähligen zerstreuten und bewegten Lichtern verglichen werden, welche die Nächte der heiſsen Zone verschönern, und auf der Erde, in der weiten Fläche der Savannen, das Schauspiel des gestirnten Himmelsgewölbs zu wiederhohlen scheinen.

Als wir beym Herabschiffen des Flusses uns den Pflanzungen oder *charas* näherten, sahen wir Freuden-Feuer, die von den Negern angezündet waren. Ein dünner und wogender Rauch erhob sich gegen den Gipfel der Palmen, und gab der Mondsscheibe eine röthliche Farbe. Es war die Nacht eines Sonntags, und die Sclaven tanzten bey dem schreyenden und einförmigen Ton einer Guitarre. Die Völker Africas von schwarzer Farbe haben in ihrem Charakter eine unerschöpfliche Quelle von Bewegung und Fröhlichkeit. Nachdem sich der Sclave die Woche durch harten Arbeiten ergeben hat, zieht er an den Festtagen die Musik und den Tanz einem verlängerten Schlaf vor. Lasst uns diese Mischung von Sorglosigkeit und Leichtsinn nicht tadeln, welche die Uebel eines von Entbehrungen und Schmerzen erfüllten Lebens versüſst!

Die Barke, in der wir den Meerbusen von Cariaco durchschifften, war sehr weit. Man hatte groſse Felle des Jaguar oder americanischen Tigers ausgebreitet, da-

*) *Elater noctilucas.*

**) *Lampyris italica, L. noctiluca.*

mit wir die Nacht über liegen konnten. Wir hatten uns noch nicht zwey Monate in der heifsen Zone aufgehalten, und schon waren unsere Organe so empfindlich für die kleinsten Veränderungen der Temperatur, dafs die Kälte uns zu schlafen hinderte. Wir sahen mit Erstaunen, dafs das hundertheilige Thermometer auf 21,8 stand. Diese Beobachtung, die denen wohl bekannt ist, welche lange Zeit in beyden Indien gelebt haben, verdient die Aufmerksamkeit der Physiologen. *Bouguer* erzählt, dafs bey seiner Ankunft auf dem Gipfel des Bergs Pelée, auf der Insel Martinique, er und seine Gesellschafter vor Kälte zitterten, ungeachtet die Wärme noch $21\frac{1}{2}$ Grad überstieg. *) Wenn man die interessante Beschreibung des Capitän *Bligh* liest, der durch einen Aufstand am Bord des Schiffes *Bounty* gezwungen worden war, in einer offnen Schaluppe 1200 Meilen zu machen, so sieht man, dafs dieser Schiffahrer zwischen 10 und 12 Graden südlicher Breite weit mehr von Kälte als von Hunger litt. **) Während unsers Aufenthalts zu Guayaquil, im

*) *Figure de la terre*, p. LIV. Die Höhe dieses Gipfels beträgt nach *Dupuget* 736, und nach Hrn. *Le Blond* 666 Toisen. Diese Höhe ist folglich nicht so beträchtlich, als dafs die Empfindung von Kälte, wie auf dem Chimborazo und Pichincha, von der geringern Menge Sauerstoff herrühren könnte, den die Lungen der verdünnten Luft entziehen. Wenn sich der Barometer, bey 16°,2 Temperatur, auf dem Gipfel des Bergs Pelée auf 24 Zoll 2 Linien erhält (*Le Blond*, *Voyage aux Antilles et dans l'Amérique méridionale*, T. I, p. 87), so beträgt die absolute Erhöhung dieses Punkts, nach der Formel von *La Place*, 660 Toisen, wenn man für die Oberfläche des Meers die Barometerhöhe zu 28 Zoll 1 Linie und des Thermometers zu 25° annimmt.

**) *Bligh*, *Voyage à la mer du Sud*, *traduit par Soulés*, p. 265 und 316. Die Bemannung der Schaluppe wurde oft durch die Wellen

im Januar 1803, beobachteten wir, daſs sich die Eingebornen bedeckten, indem sie sich über Kälte beklagten, als der Thermometer auf 23°,8 fiel, während bey 30°,5 die Hitze ihnen erstickend schien. Sechs bis sieben Grade waren hinreichend, um die entgegengesetzten Empfindungen der Hitze und Kälte hervorzubringen, weil an diesen Küsten der Südsee die gewöhnliche Temperatur der Atmosphäre 28° beträgt. Die Feuchtigkeit, welche die wärmeleidende Kraft der Luft modificirt, trägt viel zu diesen Eindrücken bey. In dem Hafen von Guayaquil, wie überall in den niedern Gegenden der heiſsen Zone, kühlt sich das Wetter nur durch Gewitterregen ab, und ich habe beobachtet, daſs wenn das Thermometer auf 23°,8 fällt, sich das Hygrometer von *Deluc* auf 50 bis 52 *) Graden erhält; es steht im Gegentheil auf 37 Graden **) bey einer Temperatur von 30°,5. In Cumana hört man bey starken Regengüssen in den Straſsen rufen: *que hielo, estoy emparamado* ***), ungeachtet der den

Wellen benetzt; aber wir wissen, daſs in dieser Breite die Temperatur des Meerwassers nicht unter 23° seyn kann, und daſs die durch Verdünstung hervorgebrachte Kälte in Nächten unbedeutend ist, wo die Temperatur der Luft selten über 25° beträgt.

*) 85°,8 und 86°,4 des Hygrometers von *Saussure*.

**) 73° *Sauss.* Wenn die Menge der Dünste nicht zunähme, würde der Unterschied der *scheinbaren Feuchtigkeit* nur . . 1 betragen.

***) *Welche Eiskälte! Ich bin davon erstarrt, als ob ich auf dem Rücken der Berge wäre.* Das provincielle Wort *emparamarse* kann nur durch eine sehr lange Umschreibung gegeben werden. *Paramo*, auf peruanisch *Puna*, ist eine Benennung, die man auf allen Charten des spanischen Americas findet. Sie bezeichnet in den Colonien weder eine Wüste, noch eine Haide, sondern einen bergigen Ort, mit verkrüppelten Bäumen bedeckt, den Winden ausgesetzt, und wo beständig eine feuchte Kälte herrscht. In der heiſsen Zone haben die *Paramos* gewöhnlich 1600 bis 2200 Toisen Höhe. Es fällt daselbst oft Schnee, der nur einige Secunden

Regen ausgesetzte Thermometer nur auf 21°,5 fällt. Es ergibt sich aus allen diesen Beobachtungen, daſs man zwischen den Wendekreisen, in Ebenen, wo die Temperatur der Luft den Tag über fast unveränderlich über 27° ist, sich jedesmal während der Nacht zu bedecken wünscht, wenn bey einer feuchten Luft der Thermometer um 4 oder 5½ Grad fällt.

Wir schifften uns gegen 8 Uhr des Morgens an der Spitze von Araya, bey der *neuen Saline* aus. Ein isolirtes Haus *) erhebt sich in einer von Vegetation entblösten Ebene, bey einer Batterie von drey Kanonen, welche seit der Zerstörung des Forts Saint-Jaques die einzige Vertheidigung dieser Küste ist. Der Aufseher der Saline bringt sein Leben in einer Hängematte zu, von wo aus er den Arbeitern seine Befehle gibt: eine *königliche Barke* (*la lancha del rey*) bringt ihm alle Wochen seine Lebensmittel von Cumana. Man ist erstaunt, daſs eine Saline, die ehmals die Eifersucht der Engländer, der Holländer und anderer Seemächte erzeugt hatte, nicht zur Errichtung eines Dorfs Veranlassung gegeben hat. Kaum findet man an

liegen bleibt: denn man muſs die Worte *Paramo* und *Puna* nicht, wie es die Geographen häufig thun, mit dem Wort *Nevado* auf peruanisch *Ritticapa*, ein Berg, der schon in die Grenzen des ewigen Schnees fällt, verwechseln. Diese Notizen sind von groſser Wichtigkeit für die Geologie und die Geographie der Pflanzen, weil man sich in Gegenden, wo noch kein Gipfel gemessen wurde, eine genaue Idee von der *geringsten Höhe* verschaffen kann, zu der sich die Cordilleren erheben, wenn man auf den Charten die Worte *Paramo* und *Nevado* sucht. Da die *Paramos* fast beständig von einem dichten und kalten Nebel umhüllt sind, so sagt das Volk von Santa-Fe und zu Mexico: *cae un paramito*, wenn ein feiner Regen fällt, und die Temperatur der Luft merklich abnimmt. Aus *Paramo* hat man *emparamarse* gebildet, frieren, als wenn man auf dem Rücken der Anden wäre.

*) *La Rancheria de la Salina nueva*

dem Ende der Spitze von Araya einige Hütten armer indianischer Fischer.

Man sieht an diesem Ort zu gleicher Zeit das Eiland Cubagua, die hohen Gipfel von Margaretha, die Ruinen des Schlosses Saint-Jaques, den Cerro de la Vela und die Kalkkette des Bergantin, die den Horizont gegen Süden begrenzt. Ich benutzte diese Aussicht, um die Winkel zwischen diesen verschiednen Punkten zu nehmen, indem ich sie an eine Grundlinie von 400 Toisen, die ich zwischen der Batterie und dem Hügel *la Peña* gemessen hatte, anlegte. Da der Cerro de la Vela der Bergantin und das Schloſs Saint-Antoine zu Cumana bey der Punta Arenas, die westlich vom Dorf Maniquarez liegt, gleich gut gesehen werden, so dienten die Aufnahmen dieser nämlichen Gegenstände, um annähernd die respektive Lage mehrerer Punkte zu bestimmen, die auf der mineralogischen Charte der Halbinsel Araya angegeben sind. Es ergibt sich daraus, daſs die Lagune der alten Saline ungefähr in 10° 33′ liegt. Der Unterschied in der Länge zwischen Cumana und der neuen Saline beträgt nach Hrn. *Fidalgo* 5′ 34″ am Kreisbogen. Ich bestimmte diesen nämlichen Unterschied durch den Transport der Zeit *); die Stundenwinkel waren bey 3 bis 4 Secunden genau; aber ich setze kein Zutrauen in das chronometrische Resultat, weil es sich nur um eine sehr kleine Anzahl von Secunden handelt, und das Vorrücken der Uhr über die mittlere Zeit von Cumana nicht unmittelbar nach meiner Zurückkunft, sondern erst vier Tage später verifizirt werden konnte.

Der Ueberfluſs an Salz **), welchen die Halbinsel Araya enthält, wurde bereits von *Alonso Niño* erkannt ***), als

*) *Observ. astr.* T. I, p. 6, n°. 17.

**) Salzsaurer Sode.

***) *Caulin*, *Hist. chorografica*, p. 123.

er auf den Fuſsstapfen von *Columb*, *Ojeda* und *Amerigo Vespucci* diese Gegenden im Jahr 1499 besuchte. Ungeachtet unter allen Nationen der Erde die Eingebornen von America am wenigsten Salz verzehren, weil sie sich fast allein von Vegetabilien nähren, so scheint es doch, daſs die Guayquerier bereits den thonigen und mit Salz durchdrungnen Boden der *Punta Arenas* durchwühlten. Selbst die Salinen, die man heutzutag *neue* nennt, und die an dem Ende von Cap Araya liegen, wurden in den entferntesten Zeiten bearbeitet. Die Spanier, die sich anfangs zu Cubagua und bald nachher an den Küsten von Cumana niedergelassen hatten, benutzen seit dem Anfang des sechszehnten Jahrhunderts die gesalznen Sumpfwasser, die sich in der Form einer Lagune nordwestwärts von dem Cerro de la Vela hinziehen. Da um diese Zeit die Halbinsel Araya keine seſshaften Einwohner hatte, so benutzen die Holländer den natürlichen Reichthum eines Bodens, der ihnen ein gemeinschaftliches Eigenthum aller Völker zu seyn schien. In unsern Tagen hat jede Colonie ihre eignen Salinen, und die Schiffahrt ist so vervollkommnet, daſs die Kaufleute von Cadix mit geringen Kosten spanisches und portugiesisches Salz in die südliche Hemisphäre, in eine Entfernung von 1900 Meilen, noch zur Bereitung des Eingesalznen in Montevideo und Bueynos-Ayres versenden können. Diese Vortheile waren zur Zeit der Eroberung unbekannt; die Colonial-Industrie hatte damals so wenige Fortschritte gemacht, daſs das Salz von Araya mit groſsen Kosten nach den Antillen, nach Carthagena und Portobelo versandt wurde. *) Im Jahr 1605 schickte der Hof von Madrid bewaffnete Schiffe nach Punta Araya, mit dem Befehl, sich daselbst aufzustellen, und mit Ge-

*) Manuscript der *Archive von Cumana* (*Informes hechos sobre la Salina nueva*)

walt die Holländer zu verjagen: diese fuhren indessen fort, heimlich Salz zu sammeln, bis man im Jahr 1622 bey den Salinen ein Fort erbaute, das unter dem Namen *Castillo de Santiago*, oder *Real Fuerza de Araya* berühmt geworden ist.

Die grofsen Salzsümpfe sind auf den ältesten spanischen Charten bald als eine Bucht, bald als eine Lagune angezeigt. *Laet*, der seinen *Orbis novus* im Jahr 1633 schrieb, und der vortreffliche Kenntnisse von diesen Küsten hatte, sagt selbst ausdrücklich, dafs die Lagune von dem Meer durch eine Erdzunge getrennt sey, die höher liege, als die Fluth steigt. Im Jahr 1726 zerstörte ein aufserordentliches Ereignifs die Saline von Araya, und machte das Fort unnütz, dessen Erbauung über eine Million schwere Piaster gekostet hatte. Man empfand einen heftigen Windstofs, eine in diesen Gegenden sehr seltne Erscheinung, wo das Meer gewöhnlich nicht mehr bewegt wird, als das Wasser unserer grofsen Ströme. Die Fluth drang tief in das Land herein, und durch den Einbruch des Oceans wurde der gesalzene See in eine Bucht von mehrern Meilen Länge verwandelt. Seit dieser Zeit hat man Behälter oder künstliche *Vasets* nördlich von der Reihe von Hügeln errichtet, welche das Schlofs von der nördlichen Küste der Halbinsel trennt.

Der Verbrauch des Salzes betrug, in den Jahren 1799 und 1800, in den beyden Provinzen Cumana *) und Bar-

*) Zu der Zeit meiner Reise begriff das Gouvernement von Cumana die zwey Provinzen Neu-Andalusien und Neu-Barcellona. Die Worte *Provinz* und *Governio* oder *Gouvernement* von Cumana sind daher nicht gleichbedeutend. Ein Catalonier, Juan *de Urpin*, der der Reihe nach Mönch, Doktor der Rechte, Advokat zu Santo Domingo und gemeiner Soldat auf dem Sclofs zu Araya gewesen war, gründete im Jahr 1636 die *Nueva Barcelona*, und wollte der Provinz, deren neu erbaute Stadt die Hauptstadt wurde, den

cellona neun bis zehn tausend *Fanegas*, jede zu sechszehn *Arrobas* oder vier Zentnern. Dieser Verbrauch ist sehr bedeutend, und gibt, wenn man von der ganzen Bevölkerung fünfzigtausend Indianer abzieht, die nur sehr wenig Salz essen, sechszig Pfund auf einen Menschen. In Frankreich rechnet man nach Hrn. *Necker* nur 12 bis 14 Pfund; und dieser Unterschied muſs der Menge von Salz zugeschrieben werden, die zum Einsalzen verbraucht wird. Das eingesalzne Ochsenfleisch, *tasajo* genannt, ist in dem Handel von Barcellona der wichtigste Gegenstand der Ausfuhr. Von den neun bis zehn tausend *Fanegas*, welche die zwey vereinigten Provinzen liefern, werden nur drey tausend durch die Saline von Araya erzeugt; das Uebrige wird aus dem Meerwasser auf dem Morro von Barcellona, zu Pozuelos, zu Piritu und in dem *Golfo triste* erzeugt. In Mexico liefert der einzige gesalzne See *Peñon Blanco* jährlich 250,000 *Fanegas* unreines Salz. *)

Die Provinz Caracas hat schöne Salinen bey den Klippen *los Roques*; die, die ehmals auf der kleinen Insel *Tortuga* war, wo der Boden stark mit Kochsalz durchdrungen ist, wurde auf Befehl der spanischen Regierung zerstört. Man machte einen Canal, durch den das Meer einen freyen Zutritt zu den gesalznen Sümpfen hat. Die fremden Nationen, welche Colonien auf den kleinen Antillen haben, besuchten diese kleine Insel, und der Hof von Madrid fürchtete, nach den Ansichten einer miſstraui-

Namen Neu-Catalonien, (*Nueva Cathaluña*) geben. Dieser Versuch blieb fruchtlos, und von der Hauptstadt erhielt die ganze Provinz ihre Benennung. Seit meiner Abreise von America wurde sie zum Rang eines *Govierno* erhoben. In Neu-Andalusien erhielt der indische Namen Cumana die Oberhand über die Namen *Nueva Toledo* und *Nueva Cordoba*, die man auf den Charten des siebenzehnten Jahrhunderts findet.

*) *Versuch üb. d. polit. Zust. d. Königr. Neu-Spanien*, IV. B. S. 113 u. 160.

schen Politik, die Saline von Tortuga möchte zu einer dauernden Niederlassung Anlafs geben, welche den unerlaubten Handel mit dem festen Land begünstigen könnte.

Die königliche Regie der Salinen von Araya schreibt sich erst seit dem Jahr 1792 her. Vor dieser Zeit waren sie in den Händen von indianischen Fischern, die nach ihrem Gutdünken das Salz verfertigten und es verkauften, indem sie der Regierung die mäfsige Summe von 300 Piastern bezahlten. Der Preis der *Fanega* war damals vier Realen; *) aber das Salz war äufserst unrein, graulich, mit erdigen Theilen vermengt, und mit salzsaurer und schwefelsaurer Bitter-Erde überladen. Da überdies die Arbeiter das Salz sehr unregelmäfsig verfertigten, so fehlte es oft an Salz zum Einsalzen des Fleisches und der Fische, ein Umstand, der in diesen Gegenden sehr mächtig auf die Fortschritte der Industrie einwirkt, da das niedere Volk der Indianer und die Sclaven sich von Fischen und etwas *tasajo* nähren. Seit die Provinz Cumana von der Intendanz von Caracas abhängt, wird das Salz durch die Regie verkauft; und die *Fanega*, welche die Guayquerier um einen halben Piaster verkauften, kostet jetzt einen und einen halben. **) Diese Erhöhung des Preises wird durch eine gröfsere Reinheit des Salzes und durch die Leichtigkeit, mit welcher sich die Fischer und Colonisten das ganze Jahr Salz im Ueber-

*) In dieser *Reisebeschreibung*, so wie in dem *Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien*, sind alle Preise nach schweren Piastern und Silber-Realen, *reales de plata*, angegeben. Acht solche Realen machen einen schweren Piaster, oder 105 Sous französischen Geldes. (*Versuch über den politischen Zustand des Königreichs Neu-Spanien*, IV. Bd. S. 54, 188, u. V. Bd. S. 114 u. f.)

**) Man verkauft den Indianern und den Fischern, welche die königlichen Rechte (*derechos reales*) nicht bezahlen, die Fanega zu Punta Araya um 6, in Cumana um 8 *reales*. Für die andern Kasten sind die Preise zu Araya 10, zu Cumana 12 *reales*.

flufs verschaffen können, schwach ersetzt. Die Administration der Salinen zu Araya trug dem Schatz im Jahr 1799 ein reines Produkt von 8000 Piastern.

Es ergibt sich aus diesen statistischen Notizen, dafs die Fabrication des Salzes von keinem grofsen Interesse ist, wenn man sie als einen Zweig der Industrie betrachtet. Sie verdient mehr unsere Aufmerksamkeit wegen der Natur des Bodens, der die gesalznen Seen enthält. Um die geologische Verbindung zwischen dem Salzboden und den Felsen von ältern Formationen einzusehen, wollen wir einen allgemeinen Ueberblick über die benachbarten Berge von Cumana, über die der Halbinsel Araya und der Insel Margaretha entwerfen.

Drey grofse Ketten streichen parallel von Ost nach West. Die zwey nördlichen sind primitiv, und enthalten die Glimmerschiefer von Macanao, des Thales San Juan, von Maniquarez und Chuparipari: wir werden sie mit den Namen *Cordillere der Insel Margaretha*, und *Cordillere von Araya* bezeichnen; die dritte Kette, die südlichste von allen, die *Cordillere des Bergantin* und *Cocollar* hat nur Felsen von secundärer Formation; und was sehr merkwürdig, obgleich der geologischen Constitution der Alpen westlich vom St. Gothardt analog ist, die primitive Kette ist viel weniger hoch, als die, welche von secundären Gebirgsarten gebildet wird. *) Das Meer hat die zwey nörd-

*) In Neu-Andalusien bietet die Cordillere des Cocollar nirgends primitive Gebirgsarten dar. Wenn diese den Kern der Kette bilden, und sich über die Oberfläche der benachbarten Ebenen erheben, was nicht sehr wahrscheinlich ist, so mufs man glauben, dafs sie ganz mit Kalkstein und Sandstein bedeckt sind. In den Schweizer-Alpen im Gegentheil enthält die Kette, die man mit dem zu unbestimmten Ausdruck *seitliche* und *Kalk-Kette* bezeichnet, primitive Felsarten, welche nach den schönen Beobachtungen

lichen Cordilleren, die der Insel Margaretha und die der Halbinsel Araya, von einander getrennt; die kleinen Inseln Coche und Cubagua sind die Ueberbleibsel dieses untergegangenen Landes. Weiter südlich zieht sich der weite Meerbusen von Cariaco, gleich einem durch den Einbruch des Oceans gebildeten Längenthal, zwischen die zwey Bergketten von Araya und des Cocollar, zwischen die Glimmerschiefer und den Alpenkalkstein hinein. Wir werden bald sehen, daſs die Richtung der Schichten, die in der ersten dieser Gebirgsarten sehr regelmäſsig ist, mit der allgemeinen Richtung des Meerbusens nicht immer ganz parallel geht. So schneidet in den hohen Alpen Europas das groſse Längenthal der Rhone, die Kalkbänke, in denen es gegraben wurde, ebenfalls bisweilen *) unter einem schiefen Winkel.

Die beyden parallelen Ketten Araya's und des Cocollar sind östlich von der Stadt Cariaco, zwischen den Seen Campoma und Putaquao, durch eine Art von Querdamm verbunden, der den Namen Cerro von Meapire führt, und der in entlegenen Zeiten, indem er der Bewegung der Fluthen widerstand, das Wasser des Meerbusens von Cariaco verhinderte, sich mit dem des Meerbusens von Paria zu vermischen. So hängt in der Schweiz die Central-Kette, die durch den *col de Ferrex* den Simplon, den St. Gothard und den Splügen geht, nördlich und südlich mit zwey Seitenketten durch die Berge Furca und Maloya zusammen. Man ruft sich gern die auffallenden Analogien ins Gedächtniſs, welche der äuſsere Bau der Erde in den beyden Continenten darbietet.

der HH. *Escher* und *Leopold von Buch* oft bis auf acht Hundert und Tausend Toisen Höhe zu Tag liegen.

*) Bey Sitten. *Alpina*, IV. Bd. p. 295. *Bernoulli, Geogn. Uebersicht der Schweiz*, p. 35—41.

Die primitive Kette von Araya endigt sich auf einmal in dem Meridian des Dorfes Maniquarez. Wir werden weiter unten zeigen, daſs man die Fortsetzung davon fünf und dreyſsig Meilen westlich in den Gneiſsen der *Silla de Caracas* und in dem Granit von *las Trincheras* findet: wir beschränken uns hier auf das, was sich zunächst auf die Umgebungen Cumanas bezieht. Der westliche Abhang der Halbinsel Araya, so wie die Ebene, in deren Mitte sich das Schloſs Saint-Antoine erhebt, sind mit ganz neuen Formationen von Sand und mit Gyps vermengten Thon bedeckt. Vielleicht haben diese nämlichen Formationen ehmals die Längenthäler ausgefüllt, die der Ocean jetzt einnimmt, und vielleicht haben sie den Einbruch des Wassers begünstigt, indem sie geringern Widerstand leisteten, als die Glimmerschiefer und der Alpenkalkstein. Bey Maniquarez liegt eine Breccie oder Sandstein mit kalkigem Cement, den man leicht mit einem wahren Kalkfelsen verwechseln kann, unmittelbar auf dem Glimmerschiefer; während auf der entgegengesetzten Seite, bey Punta Delgada, dieser Sandstein einen dichten graulich-blauen Kalkstein bedeckt, der beynah keine Versteinerungen enthält, und von kleinen Adern von crystallisirtem Kalkspath durchzogen ist. Diese letztere Steinart ist dem Kalkstein der hohen Alpen analog. *)

Die sehr neue Sandstein-Formation der Halbinsel Araya enthält: 1) bey Punta Arenas einen geschichteten Sandstein von sehr feinen Körnern, die durch ein sparsames Kalk-Cement verbunden sind; 2) bey dem *Cerro de la Vela* einen Sandsteinschiefer ohne Glimmer und in den Schieferthon übergehend, der die Steinkohle begleitet; 3) an der westlichen Küste, zwischen Punta Gorda und den Ruinen des Schlosses Santiago eine Breccie, die

*) *Alpenkalkstein.*

aus einer unzähligen Menge versteinerten Seemuscheln zusammengesetzt ist, welche durch ein Kalk-Cement verbunden und denen Quarzkörner beygemengt sind; 4) bey der Spitze des *Barigon*, wo man den Stein ausgräbt, der zu den Bauten in Cumana verwandt wird, gelblich-weisse Bänke von Muschelkalkstein, in welchen man auch zerstreute Quarzkörner hie und da wahrnimmt; 5) bey *Peñas negras*, auf dem Gipfel des *Cerro de la Vela*, einen dichten graulich-blauen Kalkstein, von ziemlich feinem Korn, fast ohne Versteinerungen, und den Sandsteinschiefer bedeckend. So aufserordentlich diese Gemenge von Sand und dichtem Kalkstein scheinen mögen, so kann man nicht zweifeln, dafs diese Schichten zu einer einzigen Formation gehören. Die sehr neuen secundären Gebirgsarten bieten überall ähnliche Phänomene dar: die *Molasse* des Pays de Vaud enthält einen stinkenden Muschelkalkstein; und der *Kalkstein mit Cerithen* an den Ufern der Seine ist bisweilen mit Sand gemengt.*)

Die Schichten von Kalkbreccien, welche man am besten untersuchen kann, wenn man längs der felsigen Küste von Punta Gorda auf das Schlofs von Araya geht, sind aus einer unendlichen Menge Seemuscheln zusammengesetzt, die vier bis sechs Zoll im Durchmesser haben und zum Theil gut erhalten sind. Man findet darunter keine Ammoniten, aber Ampullerien, Soleniten, Terebratuliten. Die meisten dieser Muscheln sind unter einander gemengt, die Austern und Pektiniten sind familienweise gelagert. Alle gehen leicht los, und ihr Inneres ist mit Cellularien und fossilen Madreporen erfüllt. Damals, als ich die Sandsteinbänke untersuchte, welche an dem nördlichen Ende von Punta Araya häufig vom Meere bespült werden, glaubte

*) *Cuvier et Brongniart*, *Geogr. min. des environs de Paris*, 1811, p. 18, 25 und 135.

ich, daſs die einschaligen Muscheln, die dem Geschlecht Helix ähnlich, und mit zweyschaligen Seemuscheln gemengt sind, Arten von Fluſsmuscheln angehören. *) Diese Vermischung findet sich wirklich **) in dem Kalkstein von sehr neuer Formation, der die Kreide in dem Bassin von Paris bedeckt, aber um eine so wichtige Thatsache zu verificiren, muſste man die fossilen Muscheln von Araya vor Augen haben, ***) und sie mit jener sorgfältigen Genauigkeit untersuchen, welche neuerlich die HH. *Lamarck*, *Cuvier* und *Brongniart* in diese Art von Nachforschungen gebracht haben.

Wir haben die Glimmerschiefer von Maniquarez und Chuparipari, die Formation des Alpenkalksteins von Punta Delgada und des Cocollar, und die der Sandsteine, der Kalkbreccien und des sehr neuen dichten Kalksteins erwähnt, welche man an dem westlichen Ende von der Punta Araya, so wie auf dem Schloſs Saint-Antoine zu Cumana bey einander vorfindet. Es bleibt uns noch übrig, von einer vierten Formation zu reden, die wahrscheinlich ****) über dem kalkigen Sandstein von Araya liegt, ich meine den salzhaltigen Thon.

*) *Reuſs, Lehrbuch der Geognosie*, T. II, p. 441.

**) Nach der interessanten Beobachtung des Hrn. *Beudan* (Siehe *Cuvier et Brongniart*, am angef. Ort, p. 89.)

***) Muster des Sandsteins oder der Muschelbreccie von Araya finden sich unter den geologischen Suiten, welche ich im Jahr 1800 in das Cabinet des Königs von Spanien nach Madrid geschickt habe. Wir besitzen deren keine in den Sammlungen, die wir in Berlin und Paris niedergelegt haben.

****) Ich lade die reisenden Mineralogen ein, genauer den Cerro de la Vela zu untersuchen. Der Kalkstein von Penas negras ruht auf einem schiefrigen Thon, mit quarzigem Sand gemengt; aber nichts beweist, daſs der Salzthon der Salinen von einer ältern

Dieser Thon, verhärtet, von Bergöl durchdrungen, und mit blättrigem und linsenförmigen Gyps gemengt, ist dem *Salzthon* ähnlich, der in Europa das Steinsalz von Berchtesgaden und im südlichen America *) das von Zipaquira begleitet. Er ist gewöhnlich rauchgrau, erdig und zerreiblich; aber er schliefst festere Stücke von bräunlich-schwarzer Farbe, von schiefrigem und bisweilen muscheligem Bruch ein. Diese Fragmente von sechs bis acht Zoll Länge haben eine eckige Form. Wenn sie sehr klein sind, geben sie diesem Thon ein porphyrartiges Ansehen. Man findet darin, wie wir dies oben angezeigt haben, Nester- und Adern-weise Selenit, **) seltener fasrigen Gyps. Es ist ziemlich merkwürdig, dafs diese Thonlage, so wie die Bänke am reinen Steinsalz und der Salzthon in Europa beynahe nie Muscheln enthalten, während die benachbarten Felsen einen grofsen Ueberflufs daran haben.

Ungeachtet sich das Kochsalz nicht in sichtbaren Theilen in dem Thon von Araya vorfindet, so kann man doch an seinem Daseyn nicht zweifeln. Es zeigt sich

Formation sey, als dieser schiefrige Thon, und dafs er mit Bänken von Sandstein abwechsle. Da kein Brunnen in diesen Gegenden gegraben ist, so kann uns nichts über die Lagerung der Schichten unterrichten. Die Bänke von kalkigem Sandstein, die man nördlich von dem Salzsee und bey den Hütten der Fischer antrifft, an der dem Cap Macanao entgegengesetzten Küste, schienen mir *unter* dem Salzthon hervorzukommen.

*) Bey Santa-Fe de Bogota. Die Formation von *Salzthon*, die in den Systemen der Geognosie lange Zeit vernachlässigt wurde, charakterisirt das Steinsalz mehr, als der *ältere Flözgyps*, der auf dem *Zechstein* oder *Alpenkalkstein* liegt, wie ich im Jahr 1798 in meinem Werk: *Ueber die unterirrdischen Gas-Arten*, p. 143 gezeigt habe,

**) In Linsen, die zu zwey und zwey verbunden sind.

in grofsen Crystallen, wenn man die Masse mit Regen-Wasser befeuchtet und der Sonne aussetzt. Die *Lagune*, östlich von dem See Santiago, bietet alle Erscheinungen dar, die an den gesalzenen Seen Siberiens beobachtet wurden, welche von *Lepechin*, *Gmelin* und *Pallas* beschrieben worden sind. Sie nimmt indessen nur die Regenwasser auf, welche durch die Thonschichten durchsickern und am tiefsten Punkt der Halbinsel zusammenfliefsen. Solang die Lagune den Spaniern und Holländern als Saline diente, stand sie mit dem Meer in keiner Verbindung; heutzutage hat man diese Verbindung wieder unterbrochen, indem man Faschinen an die Stelle legte, wo das Wasser des Oceans im Jahr 1726 einen Einbruch gemacht hatte. Nach grofser Trockenheit zieht man noch jetzt von Zeit zu Zeit aus dem Grund der *Lagune* Massen von crystallisirtem und sehr reinem Kochsalz von drey bis vier Cubikfufs Gröfse. Das gesalzne Wasser des Sees, der Hitze der Sonne ausgesetzt, verdunstet an der Oberfläche; Salzrinden, in einer gesättigten Auflösung gebildet, fallen zu Boden; und durch die Anziehung der Crystalle von einer Natur und Form vergröfsern sich die crystallisirten Massen von Tag zu Tag. Man bemerkt allgemein, dafs das Wasser überall gesalzen ist, wo sich stehende Wasser in dem thonigen Boden gebildet haben. Es ist wahr, dafs man, um die neue Saline bey der Batterie von Araya auszufördern, Meer-Wasser in die *Vasets* hereinläfst, wie in den gesalznen Sümpfen im mittäglichen Frankreich; aber auf der Insel Margaretha, beym *Pampatar*, verfertigt man das Salz blos mittelst süfsen Wassers, das den Salzthon ausgelaugt hat.

Man mufs das Salz, das in dem thonigen Erdreich verbreitet ist, nicht mit demjenigen verwechseln, welches der Sand der Ebenen enthält, und welches man an

den Küsten der Normandie *) gewinnt. Diese Erscheinungen haben in geognostischer Hinsicht beynahe nichts gemein. Ich sahe Salzthon in gleicher Oberfläche mit dem Ocean an der *Punta Araya* und in zweytausend Toisen Höhe in den Cordilleren von Neu-Grenada. Wenn er an dem erstern dieser Orte über einer sehr neuen Muschelbreccie liegt, so bildet er dagegen in Oestreich, bey Ischl, eine mächtige Schichte **) in dem Alpen-Kalkstein, der, obgleich neuer als das Daseyn organischer Geschöpfe auf der Erde, doch von einem hohen Alter ist, wie die grofse Anzahl der über ihn gelagerten Gebirgsarten beweist. Wir wollen nicht bezweifeln, dafs das reine, ***) oder das mit Salzthon gemengte ****) Steinsalz der Absatz eines alten Meeres seyn könne; aber alles zeigt an, dafs es sich in einer Ordnung der Dinge gebildet hat, die auf keinerley Weise derjenigen ähnlich ist, in welcher die jetzigen Meere, durch eine langsame Verdünstung, einige Theilchen Kochsalz auf den Sand unserer Ebenen absetzen. So wie der Schwefel und die Steinkohlen Bildung-Perioden angehören, die von einander sehr entlegen sind, so findet sich das Steinsalz bald in dem *Uebergangsgyps*, †) bald in dem Alpenkalkstein, ††) bald in einem Salzthon, der den sehr neuen

*) In der Bucht von Avranches und in vielen andern Theilen Europas. *Chaptal*, *Chimie appliquée aux arts*, T. IV. p. 161.

**) *Buch*, *geognotische Beobachtungen*, T. I, p. 133.

***) Das von Wieliczka und Peru.

****) Das von Hallein, Ischl und Zipaquira.

†) In dem Uebergangsschiefer der Allée blanche, zwischen Grauwack und schwarzem Uebergangs-Kalkstein, bey Bex, unter Dent de Chamossaire, nach Hrn. *von Buch*.

††) Hall in Tyrol.

Muschelsandstein,*) bedeckt, endlich in einem Gyps,**) der neuer ist als die Kreide.

Die

*) Punta Araya.

**) Gyps von dritter Formation unter den *secundären Gypsen.* Die *erste* Formation begreift den Gyps, in welchem sich die Salzquellen Thüringens befinden, und der entweder in dem Alpenkalkstein oder *Zechstein*, dem er wesentlich angehört, (*Freiesleben*, *geognostische Arbeiten*, T. II, p. 121), oder zwischen dem *Zechstein* und dem *Jura-Kalkstein*, oder zwischen dem *Zechstein* und dem neuen Sandstein gelagert ist. Dies ist der *ältere Flözgyps* der Wernerischen Schule, den man beynahe vorzugsweise *salzführenden Gyps* nennen könnte. Die *zweyte* Formation ist aus Fasergyps zusammengesetzt, und ist entweder in der *Molasse* oder im neuen Sandstein, oder zwischen diesem und dem neuen Kalkstein gelagert. Sie hat Ueberfluſs an gemeinem Thon, der wesentlich von dem *Salzthon* verschieden ist. Die *dritte* Formation von Gyps ist neuer als die Kreide; diese begreift den *Knochen-Gyps* von Paris, und wie sich aus den Untersuchungen von Hrn. *Steffens* (*Geogn. Aufsätze*, 1810, p. 142), zu ergeben scheint, den Gyps von Segeberg in Holstein, in welchem das Steinsalz bisweilen in sehr kleinen Nestern zerstreut ist (*Jenaer Litteratur-Zeit.* 1813, p. 100). Der Gyps von Paris, der zwischen einem Cerithen-Kalkstein, der die Kreide bedeckt, und einem Sandstein ohne Muscheln gelagert ist, unterscheidet sich durch die fossilen Knochen zerstörter Quadrupeden, während die Gypse vom Segeberg und in Lüneburg, deren Lagerung-Verhältniſs weniger gewiſs ist, durch die Boraziten, welche sie einschlieſsen, charakterisirt sind. Zwey andere Formationen, viel älter als die drey oben angezeigten, sind der *Uebergangs-Gyps* von Aigle, und der *primitive Gyps* (*Urgyps*) vom Thal Canaria bey Airolo. Ich glaube der kleinen Anzahl Geologen, welche die Kenntniſs positiver Thatsachen den Speculationen über den Ursprung der Dinge vorziehen, einen Dienst zu leisten, wenn ich ihnen Materialien liefere, nach welchen sie ihre Ideen über die Lagerung der Gebirgsarten in den beyden Hemisphären verallgemeinern können. Das *verhältniſsweise Alter der Formationen* ist der Hauptgegenstand

Die neue Saline von Araya enthält fünf Behälter oder *Vasets*, wovon die gröfsten eine regelmäfsige Form und zweytausend dreyhundert Quadrat-Toisen Oberfläche haben. Ihre mittlere Tiefe beträgt acht Zoll. Man bedient sich zu gleicher Zeit des Regenwassers, das sich durchsickernd in dem niedersten Punct der Ebene vereinigt und des Meerwassers, das man durch Kanäle oder *Martellieren* hereinlässt, wenn die Fluth durch den Wind getrieben wird. Die Lage dieser Saline ist weniger vortheilhaft als die der *Lagune*. Das Wasser, das sich in diese wirft, kommt über geneigtere Flächen, und hat eine gröfsere Fläche des Bodens ausgelaugt. Die Eingebornen gebrauchen Pumpen, die durch Menschenhände bewegt werden, um das Meerwasser von einem Hauptbehälter in die *Vasets* herüberzuschaffen. Es wäre übrigens sehr leicht, den Wind zur Bewegung zu benutzen, da der Seewind immer stark an dieser Küste weht. Man hat nie daran gedacht, weder die ausgelaugte Erde wegzuschaffen, wie man dies von Zeit zu Zeit auf der Insel Margaretha zu thun pflegt, noch Brunnen in den Salzthon zu graben, um einige an salzsauer Sode reichere Schichten aufzufinden. Die *Salzarbeiter* beklagen sich überhaupt über Mangel an Regen; und in der neuen Saline ist es schwer zu bestimmen, welche Menge von Salz man einzig dem Meerwasser verdankt. Die Eingebornen schätzen sie auf ein Sechstheil des ganzen Products. Die Verdünstung ist sehr stark und wird durch die beständige Bewegung der Luft begünstigt: auch sammelt man das Salz in achtzehn bis zwanzig Tagen, nachdem man die Behälter angefüllt hat. Wir fanden *) die

stand einer Wissenschaft, welche uns den *Bau der Erde*, das ist die Natur und die Uebereinanderschichtung der Gebirgsarten, welche die *äufsere Rinde* unsers Planeten bilden, kennen lernen soll.

*) Den 19. August 1799, um drey Uhr Nachmittags.

Temperatur des gesalznen Wassers in den *Vasets* zu 32°,5, während die Luft im Schatten 27°,2 und der Sand an den Küsten, in sechs Zoll Tiefe, 42°,5 Temperatur hatte. Wir waren erstaunt zu sehen, daſs der Thermometer, ins Meer getaucht, nur auf 23°,1 stieg. Diese niedere Temperatur *) rührt vielleicht von den Untiefen, welche die Halbinsel Araya und die Insel Margaretha umgeben, und über deren Bänken die niederen Wasserschichten sich mit dem Wasser der Oberfläche vermischen.

Ungeachtet das Kochsalz mit weniger Sorgfalt auf der Halbinsel Araya bereitet wird, als in den Salinen von Europa, so ist es doch reiner und enthält weniger salzsaure und schwefelsaure Erden. Wir wissen nicht, ob diese Reinheit dem Theil von Salz zugeschrieben werden muſs, welcher von dem Meer herkommt; denn, ungeachtet es höchst wahrscheinlich ist, daſs die Menge von Salzen, die in dem Meerwasser aufgelöst ist, unter allen Zonen beynahe gleich groſs **) ist, so ist es doch ungewiſs, ob das Verhältniſs zwischen der salzsauren Sode, der salzsauren und schwefelsauren Bittererde, und der schwefelsauren und kohlensauren Kalkerde gleichfalls unveränderlich ist. ***)

*) Siehe oben, S. 419.

**) Mit Ausnahme der Mittelländischen Meere und der Gegenden, wo sich Polar-Eis bildet. Man sehe *weiter oben*, S. 100, 403 u. f. Diese gleichförmige Gesalzenheit der Meere (von 0,024 bis 0,028) erinnert an die noch gleichere Verbreitung des Sauerstoffs in dem Luftmeer. In dem einen dieser Elemente wie in dem andern bewirken und erhalten die Strömungen das Gleichgewicht unter den aufgelösten oder mit einander vermischten Theilen (*Bayly et Cook, Original Observ. p.* 345).

***) *Lavoisier* hat gefunden, daſs in dem Meerwasser in der Nähe von Dieppe sich die Menge des Kochsalzes zu der der übrigen Salze verhält wie 2,36 : 1. Nach den HH. *Bouillon-Lagrange*

Nachdem wir die Salinen untersucht und unsere geodetischen Operationen beendigt hatten, reisten wir Abends ab, um in einigen Meilen Entfernung in einer indianischen Hütte bey den Ruinen des Schlosses Araya zu schlafen. Wir schickten unsere Instrumente und Lebensmittel voran; denn ermüdet durch die aufserordentliche Hitze der Luft und die Reverberation des Bodens, hatten wir in diesen Klimaten keinen Appetit als des Abends und bey der Kühle des Morgens. Wir durchzogen, indem wir uns südlich wandten, zuerst die mit Salzthon bedeckte und von Pflanzen entblöste Ebene, hierauf zwey Ketten von Sandsteinhügeln, zwischen welchen die Lagune liegt. Die Nacht überfiel uns, während wir einem engen Fufspfad folgten, der auf der einen Seite durch das Meer, auf der andern durch senkrechte Felsen begrenzt war. Die Fluth nahm schnell zu, und verengte unsern Weg mit jedem Schritt. Als wir am Fufs des alten Schlosses von Araya angekommen waren, genossen wir die Aussicht einer Landschaft, die etwas Düsteres und Romantisches hat. Indessen hebt weder die Kühle eines dunkeln Waldes, noch die Gröfse der Pflanzen-Formen die Schönheit dieser Ruinen. Einzeln auf einem nackten und dürren Berg, der mit Agaven, mit säulenförmigen Caktus und stachlichen Mimosen gekrönt ist, sind sie weniger menschlichen Werken, als Felsmassen ähnlich, die bey den ersten Revolutionen der Erde zertrümmert wurden.

Wir wollten uns aufhalten, um dieses imposante Schauspiel zu geniefsen, und den Untergang der Venus zu beobachten, deren Scheibe von Zeit zu Zeit zwischen

und *Vogel* ist dieses Verhältnifs wie 2,60 : 1. Man sehe die scharfsinnigen Beobachtungen des Hrn. *Thomson*, in seiner *Chemie*, T. VI, p. 346—357. (*Henri*, *Phil. Trans.* 1810. P. I, p. 97 und 122; und *Annales de Chimie*, T. LXXXVII, p. 193—208).

dem alten Gemäuer des Schlosses erschien; aber der Maulthiertreiber, der uns als Führer diente, hatte übermäſsigen Durst, und drang lebhaft in uns umzukehren. Er hatte schon lange bemerkt, daſs wir verirrt waren; und da er hoffte, auf uns durch Furcht zu wirken, sprach er beständig von der Gefahr der Tiger und Klapperschlangen. Die giftigen Reptilien sind in der That bey dem Schloſs von Araya sehr gewöhnlich, und zwey Jaguars waren kürzlich bey dem Eingang des Dorfs Maniquarez getödtet worden. Nach den Fellen zu schlieſsen, die man aufbewahrt hatte, standen sie an Gröſse den Tigern Indiens wenig nach. Vergeblich bemerkten wir unserm Führer, daſs diese Thiere die Menschen an Küsten nicht angreifen, wo die Ziegen ihnen einen reichlichen Unterhalt gewähren, wir muſsten nachgeben und umkehren. Nachdem wir drey Viertelstunden auf einer mit der Fluth bedeckten Ebene gegangen waren, trafen wir wieder mit dem Neger zusammen, der unsere Lebensmittel getragen hatte: unruhig uns nicht ankommen zu sehen, war er uns entgegen gegangen. Er führte uns durch ein Wäldchen von Fackeldisteln zu einer von einer indianischen Familie bewohnten Hütte. Wir wurden daselbst mit jener offnen Gastfreundschaft empfangen, die man in diesem Land bey den Menschen aller Kasten antrifft. Das Aeuſsere der Hütte, in welcher wir unsere Hängematten aufmachten, war sehr reinlich; wir fanden daselbst Fische, Bananen, und was in der heiſsen Zone den ausgesuchtesten Nahrungmitteln vorzuziehen ist, vortreffliches Wasser.

Den andern Morgen, beym Aufgang der Sonne sahen wir, daſs die Hütte, in welcher wir die Nacht zugebracht hatten, zu einer Gruppe kleiner Wohnungen gehörte, die an den Ufern des Salzsees lagen. Dies sind die kleinen Ueberbleibsel eines beträchlichen Dor-

fes, das sich ehmals um das Schloſs herum gebildet hatte. Die Ruinen einer Kirche zeigten sich in dem Sand begraben und mit Gesträuch bedeckt. Als im Jahr 1762 das Schloſs von Araya völlig zerstört wurde, um die Kosten zu ersparen, welche die Unterhaltung der Besatzung erforderte, wanderten die Indianer und die farbigen Menschen, die in der Nachbarschaft wohnten, allmählig aus, um sich zu Maniquarez, zu Cariaco und in der Vorstadt der Guayquerier in Cumana niederzulassen. Eine kleine Anzahl, aus Liebe zu dem Boden zurückgehalten, wo sie geboren waren, blieb an diesem unfruchtbaren und wilden Ort. Diese armen Leute leben von dem Fischfang, der an den Küsten und den benachbarten Untiefen ausnehmend ergiebig ist. Sie scheinen mit ihrer Lage zufrieden, und fanden es sonderbar, daſs man sie fragte, warum sie keine Gärten haben und genieſsbare Gewächse anpflanzten. Unsere Gärten, sagten sie, sind jenseits des Meerbusens: wenn wir Fische nach Cumana bringen, verschaffen wir uns Bananen, Kokosnüsse und Manioc. Dieses System von Oekonomie, das der Trägheit schmeichelt, wird zu Maniquarez und auf der ganzen Halbinsel Araya befolgt. Der Hauptreichthum der Einwohner besteht in Ziegen, die von einer sehr groſsen und sehr schönen Race sind. Diese Ziegen irren auf den Feldern herum, wie die auf dem Pic von Teneriffa: sie sind völlig wild geworden, und man bezeichnet sie wie die Maulesel, weil es schwer seyn würde, sie an ihrer Physiognomie, an ihrer Farbe und Zeichnung zu erkennen. Die wilden Ziegen sind von einem falben Braun, und variren nicht in der Farbe, wie die Hausthiere. Wenn bey einer Jagdpartie ein Colonist eine Ziege tödtet, die er nicht für die seinige hält, so bringt er sie sogleich dem Nachbar, dem sie gehört. Während zwey Tagen hörten wir überall, als von einem Beyspiel seltner Ver-

kehrtheit reden, dafs ein Einwohner von Maniquarez eine Ziege verloren hätte, mit welcher sich wahrscheinlich eine benachbarte Familie bey einem Essen gütlich gethan hatte. Diese Züge, die eine grofse Reinheit der Sitten bey dem niedern Volk beweisen, wiederhohlen sich häufig in Neu-Mexico, in Canada, und in der westlich von den Alleghanys gelegenen Länder.

Unter den gefarbten Menschen, deren Hütten den Salzsee umgeben, befand sich ein Schuster von castilianischer Race. Er empfing uns mit jenem Ansehen von Wichtigkeit und Eigenliebe, das in diesen Klimaten fast alle diejenigen charakterisirt, die ein besonderes Talent zu besitzen glauben. Er war damit beschäfligt, die Sehne seines Bogens zu spannen und Pfeile zu spitzen, um Vögel zu schiefsen. Das Handwerk eines Schusters konnte in einem Land nicht einträglich seyn, wo die meisten Menschen barfufs gehen; auch beklagte er sich, dafs bey der Theurung des europäischen Pulvers ein Mann von seiner Art gezwungen sey, sich der nämlichen Waffen zu bedienen, wie die Indianer. Dies war der Gelehrte des Orts; er kannte die Bildung des Salzes durch den Einflufs der Sonne und des Vollmonds, der Symptome der Erdbeben, die Kennzeichen, an denen man die Gold- und Silberminen endeckt, und die Arzney-Pflanzen, die er, wie alle Colonisten von Chili bis Californien, in *warme* und *kalte* Pflanzen *) eintheilte. Da er die Traditionen des Landes gesammelt hatte, gab er uns merkwürdige Nachrichten über die Perlen von Cubagua, Gegenstände des Luxus, die er mit der gröfsten Verachtung behandelte. Um zu zeigen, wie bekannt ihm die heiligen Schriften seyen, citirte er uns den Job, der die Weisheit allen Perlen In-

*) Exitantes oder debilitantes, sthenische oder asthenische des Systems von *Brown*.

diens vorzog. Seine Philosophie war auf den engen Kreis der Bedürfnisse des Lebens beschränkt. Ein recht starker Esel, der eine beträchtliche Ladung Bananen an den Einschiffung Platz tragen könnte, war der Gegenstand aller seiner Wünsche.

Nach einer langen Rede über die Nichtigkeit menschlicher Gröfse zog er aus einer ledernen Tasche ziemlich kleine und undurchsichtige Perlen hervor, die er uns anzunehmen nöthigte. Er schärfte uns zugleich ein, in unserer Schreibtafel zu bemerken, dafs ein armer Schuster von Araya, aber weifser Mensch und von edler castilianischer Raçe uns das habe geben können, was auf der andern Seite des Meers *) als eine sehr kostbare Sache gesucht werde.

Ich entledige mich etwas spät des Versprechens, das ich diesem braven Manne gab, und ich freue mich, hinzufügen zu können, dafs seine Uneigennützigkeit ihm nicht erlaubte, den geringsten Ersatz anzunehmen. Die *Perlen-Küste* bietet ohne Zweifel den nämlichen Anblick von Elend dar, als die *Länder des Goldes und der Diamanten*, Choco und Brasilien; aber das Elend wird hier nicht von jener unmäfsigen Begierde nach Gewinn begleitet, welche die mineralischen Reichthümer erregen.

Die Schwalbenmuschel mit Perlen findet sich in grosser Menge in den Untiefen, welche sich von dem Cap Paria bis an das von la Vela erstrecken. **) Die Insel Margaretha, Cubagua, Coche, Punta Araya und die Mündung des Rio la Hacha waren im sechszehnten Jahrhun-

*) *Por allà*, oder *del otro lado del charco* (eigentlich *jenseits de la grande mare*), ein figurlicher Ausdruck, womit das Volk in den spanischen Colonien Europa bezeichnet.

**) *Costa de las Perlas. Herera, Dec. I, Lib. VII, c.* 9. *Gomara, Hist., c.* 78. *Petri Bembi Cardin. Hist. Venetæ Libri XII.* (1555) p. 83. *Cancellieri, Diss. sopra Christ. Colombo* (1809) p. 101.

dert berühmt, wie es der persische Meerbusen und die Insel Taprobane bey den Alten waren. *) Es ist unrichtig, daſs die Eingebornen Americas, wie mehrere Geschichtschreiber behauptet haben, den Luxus der Perlen nicht kannten. Die ersten Spanier, die auf dem festen Land landeten, fanden die Wilden mit Halsschnüren und Armbändern geziert; und bey den civilisirten Völkern Mexico's uud Peru's waren die Perlen von einer schönen Form auſserordentlich gesucht. Ich machte die Büste einer mexicanischen Priesterinn bekannt, **) deren Kopfzeug, sonst der *calantica* der Isis-Köpfe ähnlich, mit Perlen geziert ist. *Las Casas* und *Benzoni* haben, nicht ohne einige Uebertreibung, die Grausamkeiten beschrieben, welche man gegen die unglücklichen indianischen Sclaven und Neger ausübte, die man zum Perlenfang gebrauchte. Im Anfang der Eroberung lieferte die Insel Coche allein monatlich 1500 Mark Perlen. Der *Quint*, welchen die *Offiziere des Königs* von dem Product der Perlen zogen, betrug 15,000 Dukaten, was nach dem Werth der Metalle in jenen Zeiten und der Gröſse des Unterschleifs, als eine sehr groſse Summe betrachtet werden muſs. Es scheint, daſs bis zum Jahr 1530 der Werth der nach Europa geschickten Perlen in einem gewöhnlichen Jahr 800,000 Piaster betrug. Um von der Wichtigkeit dieses Theils des Handels zu Sevilla, Toledo, Anvers und Genua zu urtheilen, muſs man sich erinnern, daſs um die nämliche Zeit alle Minen Ameri-

*) *Strabo*, *Lib. XV.* (*pag. Oxon.* 1017) *Plin. Lib. IX*, *c.* 35, *Lib. XII*, *c.* 18. *Solin. Polyhist.*, *c.* 66 (*ed.* 1518, *p.* 316 und 324) und besonders *Athen. Deipnosoph.*, *Lib. III. c.* 45 (*ed. Schweighäuser*, T. I, p. 360—367, und *Animadvers. in Athen.*, *t. II*, p. 126.

**) *Atlas pittoresque*, Pl. 1 und 2.

cas *) keine zwey Millionen Piaster lieferten, und dafs die Flotte von Ovando von einem unermesslichen Reichthum zu seyn schien, weil sie nahe an 2600 Mark Silbers enthielt.

Die Perlen waren um so gesuchter, als der Luxus Asiens auf zwey gerade einander entgegengesetzten Wegen in Europa eingeführt worden war, über Constantinopel, wo die Paleologen Kleider trugen, die mit Perlen-Netzen bedeckt waren, und über Grenada, der Residenz der maurischen Könige, die an ihrem Hof allen Prunk des Orients entfalteten. Die Perlen Ostindiens wurden denen des Occidents vorgezogen; aber die Zahl der letzten, die im Handel war, war um nichts weniger beträchtlich in den Zeiten, die der Entdeckung Americas folgten. In Italien, wie in Spanien, wurde die Insel Cubagua der Gegenstand zahlreicher kaufmännischen Speculationen. *Benzoni* **) erzählt das Abentheuer eines gewissen *Louis Lampagnano*, welchem *Carl* der Fünfte das Vorrecht ertheilt hatte, mit fünf *Caravelen* an die Küsten Cumanas zu gehen, um daselbst Perlen zu fischen. Die Colonisten schickten ihn mit der kecken Antwort zurück: der Kaiser, zu

*) Ich suchte an einem andern Ort (*Versuch üb. d. polit. Zust. d. Königr. Neu-Spanien*, IV. Bd. S. 240.) durch die ausführliche Geschichte der alten Minen von Mexico und Peru zu beweisen, wie wenig genau die in Europa verbreiteten Ideen über die Erschöpfung der Erzgänge America's, über ihren abnehmenden Reichthum, und über die Metall-Menge, welche Spanien während der Regierungen *Carls* des Fünften und *Philipps* des Zweyten gezogen hat, sind.

**) *La Hist. del Mondo Nuovo*, *p.* 34. *Louis Lampagnano*, Verwandter von demjenigen, der den Herzog von Mayland, *Galeazzo Maria Sforza* ermordet hatte, konnte die Kaufleute von Sevilla nicht bezahlen, welche die Vorschüsse zu der Expedition gemacht hatten: er blieb fünf Jahre zu Cubagua, und starb in einem Anfall von Wahnsinn.

freygebig mit dem, was ihm nicht gehöre, habe kein Recht, über die Muscheln zu verfügen, die im Grund der Meere leben.

Der Perlenfang nahm schnell gegen das Ende des sechszehnten Jahrhunderts ab; und nach dem Bericht von *Laet* hatte er im Jahr 1633 schon lange aufgehört. *) Die Industrie der Venezianer, welche mit einer grofsen Vollkommenheit die feinen Perlen nachahmten, und der häufige Gebrauch der geschnittnen Diamanten **) machten den Perlenfang von Cubagua weniger einträglich. Zu gleicher Zeit wurden die Muscheln, welche die Perlen liefern, seltner, nicht weil diese Thiere, wie man nach einer Volks-Tradition glaubt, durch das Getöse der Ruder erschreckt, sich anders wohin begeben hatten, sondern weil man ihre Fortpflanzung gehindert hatte, indem man unkluger Weise die Muschelschalen zu Tausenden weggenommen hatte. Die Perlenmuschel ist noch von delikaterer Constitution, als die meisten andern kopflosen Mollusken. Auf der Insel Ceylan, wo der Perlenfang in der Bay von Condeatchy sechs hundert Taucher beschäftigt, und sein jährlicher Ertrag über eine halbe Million Piaster beträgt, versuchte man es vergeblich, das Thier an andere Partien der Küste zu verpflanzen. Die Regierung erlaubt daselbst den Perlenfang nur während eines Monats,

*) „Insularum Cubaguæ et Coches quondam magna fuit dignitas, quum unionum captura floreret, nunc, illa deficiente, obscura admodum fama. *Lœt. Nov. Orbis*, p. 669. Dieser genaue Compilator fügt, indem er von der Punta Araya spricht, hinzu, dieses Land sey so vergessen: „ut vix ulla alia Americæ meridionalis pars hodie obscurior sit.“

**) Das Schneiden der Diamanten wurde von *Louis von Berguen* im Jahr 1456 erfunden, aber es wurde erst in dem folgenden Jahrhundert sehr allgemein.

während man zu Cubagua das ganze Jahr durch die Perlenbank ableerte. Um sich von der Zerstörung dieser Thierart durch die Taucher einen Begriff zu machen, muſs man sich erinnern, daſs ein Schiff bisweilen in zwey oder drey Wochen 35,000 Muscheln sammelt. Das Thier lebt nur neun bis zehn Jahre, und erst in seinem vierten Jahr fangen die Perlen an sich zu zeigen. In 10,000 Muscheln findet man oft nicht eine einzige Perle von Werth. *) Die Tradition berichtet, daſs die Perlenfischer auf der Bank von Margaretha die Schalen Stück vor Stück öffneten; auf der Insel Ceylan häuft man die Thiere auf, und läſst sie an der Luft faulen; und um die Perlen abzusondern, die nicht an die Schale befestigt sind, unterwirft man Haufen des thierischen Bergs dem Schlämmen, wie es die Bergleute mit dem Sand machen, der Goldkörner, Zinn oder Diamanten enthält.

Heutzutage liefert das spanische America keine andere Perlen in den Handel, als die vom Meerbusen von Panama und von der Mündung des Rio de la Hacha. In den Untiefen, welche Cubagua, Coche und die Insel Margaretha umgeben, wird der Perlenfang ebenso vernachlässigt, als an den Küsten von Californien. **) Man glaubt in Cumana, daſs die Perlenmuschel nach zwey Jahrhunderten Ruhe sich merklich vermehrt habe; ***)

*) *Cordiner, Description of Ceylan*, 1807, Vol. II, p. 187.

**) (*Versuch üb. d. polit. Zust. d. Königr. Neu-Spanien*, II. Bd. S. 226 und III. Bd. S. 163.) Ich bin erstaunt, auf unsern Reisen niemals von Perlen gehört zu haben, die in den Muscheln des süſsen Wassers im südlichen America gefunden werden, obgleich einige Arten des Geschlechts *Unio* in den Flüssen von Peru im Ueberfluſs vorhanden sind.

***) Im Jahr 1812 machte man auf der Insel Margaretha einige neue Versuche zum Perlenfang.

und man fragt sich, warum die Perlen, welche gegenwärtig in den Muscheln gefunden werden, die sich an die Netze der Fischer anhängen, *) so klein und von so schwachem Glanz sind, während man bey der Ankunft der Spanier sehr schöne bey den Indianern fand, die sich ohne Zweifel nicht die Mühe gaben, sie durch Tauchen zu sammeln. Dieses Problem ist um so schwieriger aufzulösen, als wir nicht wissen, ob Erdbeben die Natur des Grunds verändert habe, oder ob Veränderungen der untern Strömungen im Meer entweder auf die Temperatur des Wassers, oder auf die Häufigkeit gewisser Mollusken, von denen sich die Schmaltenmuscheln nähren, Einfluſs gehabt haben.

Den 20. des Morgens führte uns der Sohn unseres Wirths, ein junger sehr starker Indianer, über den Barigon und Caney nach dem Dorf Maniquarez. Es waren vier Stunden Wegs. Durch die Reverberation des Sandes erhielt sich der Thermometer auf 31°,3. Die cylindrischen Cactus, welche den Weg begrenzen, geben der Landschaft ein Ansehen von Grün, ohne Kühle und Schatten zu verschaffen. Unser Führer, ob er gleich noch nicht eine Meile gemacht hatte, setzte sich jeden Augenblick. Er wollte sich in dem Schatten eines schönen Tamarinden-Baums, bey *Casas de la Vela* niederlegen, um daselbst den Eintritt der Nacht abzuwarten. Ich bemerke diesen Charakterzug, den man jedesmal beobachtet, so oft man mit Indianern reiset, und der den unrichtigsten Ideen über die physische Constitution der verschiednen Menschen-Raçen die Entstehung gab. Der kupferfarbne Eingeborne,

*) Die Einwohner von Araya verkaufen bisweilen von diesen kleinen Perlen an die Krämer in Cumana. Der gewöhnliche Preis ist ein Piaster für das Dutzend.

mehr gewöhnt an die brennende Hitze des Clima's als der europäischeReisende, beklagt sich mehr, weil er durch kein Interesse gereizt wird. Das Geld ist ohne Reiz für ihn; und wenn er sich einen Augenblick durch die Idee der Gewinns verführen liefs, reut ihn sein Entschlufs, sobald er auf dem Weg ist. Der nämliche Indianer, der sich beklagt, wenn man ihn bey einem botanischen Spaziergang mit einer Schachtel belastet, die mit Pflanzen angefüllt ist, treibt einen Kahn gegen den reifsendsten Strom, indem er vierzehn oder fünfzehn Stunden fortrudert, weil er zu seiner Familie zurückzukehren wünscht. Um richtig über die Muskelstärke der Völker zu urtheilen, mufs man sie unter Umständen beobachten, wo ihre Handlungen durch einen gleich energischen Willen bestimmt werden.

Wir untersuchten in der Nähe die Ruinen des Schlosses Santiago *), deren Construktion wegen ihrer aufserordentlichen Festigkeit merkwürdig ist. Die Mauern von gehauenen Steinen haben fünf Fufs Dicke; es ist gelungen, sie einzuwerfen, indem man Minen springen liefs: man findet nach Westen von sieben bis achthundert Fufs im Quadrat, die kaum Sprünge bekommen haben. Unser Führer zeigte uns eine Cisterne (*el aljibe*) die dreyfsig Fufs Tiefe hat, und die, obgleich ziemlich beschädigt, den Einwohnern der Halbinsel Araya Wasser liefert. Diese Cisterne wurde im Jahr 1681 von dem Gouverneur *Don Juan de Padilla Guardiola* beendigt, den nämlichen, der in Cumana das kleine Fort Sainte-Marie baute. **) Da

*) Auf der Charte, welche die Geschichte Americas von *Robertson* begleitet, findet man den Namen dieses Schlosses mit dem von *Nueva Cordoba* verwechselt. Wir haben bereits weiter oben S. 518 bemerkt, dafs diese letztere Benennung ehmals mit Cumana gleichbedeutend war. (*Herera*. p. 14.)

**) *Castilo de Santa Maria* oder *Fuerte de N. S. de la Cabeza*. Siehe weiter oben, S. 465. (*Caulin*, p. 284.)

das Bassin mit einem vollen Bogengewölb bedeckt ist, so erhält sich das Wasser sehr frisch und von vortrefflicher Beschaffenheit. Die Conferven, welche zugleich den Kohlen-Wasserstoff zersetzen, und den Würmern und kleinen Insekten Schutz geben, entstehen nicht darin. Man hatte Jahrhunderte lang geglaubt, die Halbinsel Araya leide durchaus an Quellen von süſsem Wasser Mangel; aber im Jahr 1797 gelang es den Einwohnern von Maniquarez, nach vielen vergeblichen Nachforschungen welche zu entdecken.

Indem wir über die dürren Hügel des Cap Cirial gingen, empfanden wir einen starken Geruch nach Bergöl. Der Wind wehte von der Seite, wo sich die Quellen dieser Substanz befinden, welche die ersten Geschichtschreiber dieser Gegenden bereits erwähnt haben. *) Bey dem Dorf Maniquarez kömmt der Glimmerschiefer**) unter dem secundären Felsen hervor, indem er eine Bergkette von 150 bis 180 Toisen Höhe bildet. Diese primitive Gebirgsart streicht bey dem Cap Sotto von Nord-Ost nach Süd-West: ihre Schichten hatten 50° gegen Nord-West.***) Der Glimmerschiefer ist silberweiſs, blättrig und wellenförmig, und enthält viele Granaten. Quarzschichten von 3 bis 4 Toisen Mächtigkeit durchziehen den Glimmerschiefer, wie man in mehrern engen Schluchten sehen kann, welche durch das Wasser gegraben wurden. Wir machten mit Mühe ein Stück Cyanit****) von einem milchweissen und stänglich ab-

*) *Oviedo*, *Lib. XIX*, *cap.* 1. „Eine harzige, aromatische, als Arzney dienende Flüssigkeit."

**) *Piedra pelada* der Creolen.

***) Stunde 3—4 des Freyberger Compasses. Ganz nahe bey dem Dorf Maniquarez variren die Schichten Stunde 11 bis 12, indem sie oft nach Südwest fallen.

****) Disthène, *Haüy*.

abgesonderten Quarz-Blok los, der isolirt auf der Ebene lag. Dies ist das einzige Mal, daſs wir diese Substanz in dem südlichen America fanden. *)

Die Töpferarbeiten von Maniquarez, berühmt seit einer undenklichen Zeit, bilden einen Zweig der Industrie, der sich ausschlieſslich in den Händen der indianischen Frauen befindet. Die Fabrication geschieht noch nach der zu den Zeiten der Eroberung üblichen Methode. Sie beweist zugleich die Kindheit der Künste, und jene Unbiegsamkeit in den Gebräuchen, welche alle eingebornen Völker Americas charakterisirt. Drey Jahrhunderte reichten nicht zu, um die Drehscheibe der Töpfer auf einer Küste einzuführen, die nur dreyſsig bis vierzig Tagereisen zur See von Spanien entfernt ist. Die Eingebornen haben nur verworrene Begriffe über die Existenz dieses Instruments, und sie würden sich desselben bedienen, wenn man ihnen ein Modell davon gäbe. Die Brüche, aus denen man den Thon bekommt, sind eine halbe Meile östlich von Maniquarez. Dieser Thon kömmt von der Zersetzung eines Glimmerschiefers her, der durch Eisen-Oxyd roth gefärbt ist. Die Indianer ziehen die am meisten Glimmer enthaltenden Partien vor. Sie verfertigen mit vieler Geschicklichkeit Gefässe, die zwey bis drey Fuſs Durchmesser haben, und deren Krümmung sehr regelmäſsig ist. Da sie den Gebrauch der Ofen nicht kennen, legen sie Gesträuch von Desmanthus, Cassia und baumartiger Capparis um die Töpfe, und brennen sie in freyer Luft. Weiter östlich von dem Bruch, der den Thon liefert, findet sich die Schlucht von *la Mina*. Man ver-

*) In Neu-Spanien wurde der Cyanit nur in der Provinz Guatimala, bey Estancia grande entdeckt. *Del Rio*, *Tablas min.* 1804, p. 27.

sichert, dafs bald nach der Eroberung venezianische Goldwäscher Gold aus dem Glimmerschiefer gezogen haben. Es scheint, dafs dieses Metall sich nicht in den Quarz-Adern findet, sondern in der Felsmasse zerstreut ist, wie es sich bisweilen in den Graniten und in den Gneifsen findet.

Wir begegneten in Maniquarez Creolen, die von einer Jagdpartie von Cubagua kamen. Die Hirsche von der kleinen Art sind auf diesem unbewohnten Eiland so häufig, dafs eine Person drey oder vier an einem Tag schiefsen kann. Ich weifs nicht, durch welchen Zufall diese Thiere dahin kamen; denn *Laet* und andere Chronikschreiber dieser Gegenden erwähnen, indem sie von der Gründung von Neu-Cadix reden, nur des grofsen Ueberflusses an Kaninchen. Der *Venado* von Cubagua gehört zu jenen zahlreichen Arten americanischer Hirsche, welche die Zoologen lange Zeit unter dem unbestimmten Namen *Cervus mexicanus* verwechselt haben. Er scheint mir nicht identisch mit der *Biche des Savannes* von Cayenne, oder dem *Guazuti* von Paraguay, *) der ebenfalls herdenweise lebt. Seine Farbe ist auf dem Rücken rothbraun, und weifs unter dem Bauch: er ist gefleckt wie die Axis. In der Ebene von Cari zeigte man uns als eine in diesen heifsen Klimaten sehr seltene Sache eine ganz weisse Varietät. Es war ein Weibchen von der Gröfse eines europäischen Rehs, und von einer äufserst schönen Gestalt. Die Abart der *Albinos* findet sich in der neuen Welt bis selbst bey den Tigern. Hr. *Azara* sahe einen Jaguar, dessen ganz weisses Fell so zu sagen nur den Schatten einiger gestreiften Flecken zeigte.

*) *Pennant*, Quadrupeds, p. 119, n. 52. *Ayara*, Essai sur les quadrupèdes du Paraguay, T. I, p. 77. *Cuvier*, sur les Ruminans fossiles, in den *Annales du Mus.*, T. XII, p. 365.

Unter allen Producten der Küsten Arayas wird der *Augenstein, piedra de los ojos* als das aufserordentlichste, man kann sagen, wundervollste angesehen. Diese kalkartige Substanz ist der Gegenstand aller Unterhaltungen: nach der Physik der Eingebornen ist es ein Stein und ein Thier zugleich. Man findet ihn im Sand, wo er unbeweglich ist: aber isolirt, auf einer polirten Fläche, z. B. auf eine Platte von Zinn oder Faïence, läuft er, wenn man ihn mit Citronensaft reizt. Bringt man ihn ins Auge, so dreht sich das vermeintliche Thier um sich selbst herum, und treibt jeden andern fremden Körper weg, der zufällig hereingekommen ist. Bey der neuen Saline und im Dorf Maniquarez wurden uns die *Augensteine* *) zu Hunderten angeboten, und die Eingebornen beeiferten sich, uns den Versuch mit der Citrone zu zeigen. Man wollte uns Sand in die Augen bringen, damit wir die Wirksamkeit des Mittels selbst erfahren könnten. Es ist leicht zu erkennen, dafs diese Steine dünne und poröse Deckel sind, welche einen Theil kleiner einschaligen Muscheln ausgemacht haben. Ihr Durchmesser varirt von 1 bis 4 Linien; von ihren Oberflächen ist die eine eben, die andere gewölbt. Die kalkigen Deckel brausen mit dem Citronensaft auf, und bewegen sich in dem Mafse, als sich die Kohlensäure entwickelt. Durch eine ähnliche Wirkung bewegen sich oft Brodlaibe, die in den Ofen gelegt sind, auf einer horizontalen Fläche, eine Erscheinung, die in Europa dem Volksvorurtheil *bezauberter Ofen* den Ursprung gegeben hat. Die *piedras de los ojos* wirken, wenn sie in das Auge gebracht werden, wie kleine Perlen und verschiedne runde Körner, die von den Wilden Americas

*) Man findet sie am häufigsten bey der Batterie, am Ende vom Cap Araya.

angewandt werden, um den Fluſs der Thränen zu befördern. Diese Erklärungen fanden bey den Einwohnern Araya's wenig Beyfall. Die Natur scheint dem Menschen um so gröſser, je geheimniſsvoller sie ist, und die Physik des Volks verwirft alles das, was einen Charakter von Einfachheit an sich trägt.

Wenn man der südlichen Küste, östlich von Maniquarez, folgt, findet man drey Erdlagunen, die die Namen Punta de Soto, Punta de la Brea und Punta Guaratarito führen, einander genähert. In diesen Gegenden wird der Grund des Meers augenscheinlich von Glimmerschiefer gebildet, und aus dieser Gebirgsart entspringt bey dem Cap von la Brea, *) aber in achtzig Fuſs Entfernung von der Küste eine *Naphte-Quelle*, deren Geruch sich in das Innere der Halbinsel verbreitet. Man muſste bis an den halben Leib ins Meer gehen, um dieses interessante Phänomen in der Nähe zu untersuchen. Das Wasser ist mit Zostera bedeckt; und mitten auf einer sehr weit sich verbreitenden Bank von Kräutern unterscheidet man eine freye runde Stelle von drey Fuſs Durchmesser, auf welcher einige zerstreute Massen von Ulva Lactuca schwimmen. Hier ist es, wo sich die Quellen zeigen. Der Grund des Meerbusens ist mit Sand bedeckt; und das Bergöl, das sich durch seine Durchsichtigkeit und gelbe Farbe der wahren Naphte nähert, quillt sprungweise, von Luftblasen begleitet, hervor. Wenn man den Boden mit den Füſsen zudeckt, so bemerkt man, daſs diese kleine Quellen die Stelle verändern. Die Naphte bedeckt die Oberfläche des Meers auf mehr als Tausend

*) *Cap du Goudron.* Die gröſste Niederlage von Bergöl (Chapapote) ist die auf der Insel Trinidad, beschrieben von den HH. *Spau*, *Hatchett*, *Anderson* und *Dauxion Lavaysse*. (*Voyage aux îles de Trinidad et de Tabago*, T. I, p. 24—30.)

Fuſs Entfernung. Wenn man annimmt, daſs die Neigung der Schichten regelmäſsig sey, so muſs sich der Glimmerschiefer wenige Toisen unter dem Sand vorfinden.

Wir haben weiter oben bemerkt, daſs der Salzthon von Araya festes und zerreibliches Bergöl enthalte. Diese geologische Beziehung zwischen der salzsauren Sode und den Erdharzen offenbart sich überall, wo Steinsalz oder Salzquellen vorkommen: aber eine äuſserst merkwürdige Thatsache ist das Vorkommen einer Naphte-Quelle in einer primitiven Formation. Alle die, welche man bis jetzt kennt, gehören secundären Gebirgsarten *) an, und diese Art des Vorkommens schien die Idee zu begünstigen, daſs alles mineralische Bitumen von der Zerstörung der Pflanzen und Thiere, **) oder dem Verbrennen der Steinkohlen seinen Ursprung nehme. Auf der Halbinsel Araya flieſst die Naphte aus dem primitiven Felsen selbst, und diese Erscheinung erhält eine neue Wichtigkeit, wenn man sich erinnert, daſs dieser nämliche primitive Boden die unterirrdischen Feuer einschlieſst, daſs man an dem Rand entzündeter Crater von Zeit zu Zeit ***) den Geruch nach Bergöl empfindet, und daſs die meisten heiſsen Quellen Americas aus Gneiſs und Glimmerschiefer hervorkommen.

Nachdem wir die Umgebungen von Maniquarez untersucht hatten, schifften wir uns in der Nacht auf einem Fischerkahn ein, um nach Cumana zurückzukehren. Nichts beweist mehr, wie ruhig das Meer in diesen Gegenden ist, als die auſserordentliche Kleinheit und der schlechte

*) Pietra Mala; Fanano; Mont-Zibio; Amiano, wo die Quellen sind, welche die Naphte zur Erleuchtung der Stadt Genua liefern; Backou, u. s. w.

**) *Hatchett*, in dem *Trans. of the Lin. Society*, 1798, p. 129.

***) Siehe weiter oben, S. 198.

Zustand dieser Kähne, die ein sehr hohes Segel führen. Das, welches wir als das am wenigsten schadhafte wählten, war so lek, daſs der Sohn des Piloten beständig beschäftigt war, das Wasser mit einer *Tutuma* oder der Frucht der Crescentia cujete auszuschöpfen. Es geschieht häufig in dem Meerbusen von Cariaco und besonders nördlich von der Halbinsel Araya, daſs die mit Kokosnüssen beladnen Piroguen umschlagen, indem sie gerade den Wellen entgegen zu nahe an den Wind steuern. Diese Ereignisse werden nur von Reisenden, welche im Schwimmen wenig bewandert sind, gefürchtet; denn wenn die Pirogue von einem indianischen Fischer geführt wird, der seinen Sohn zur Begleitung hat, wendet der Vater den Nachen wieder um und fängt an, das Wasser herauszuschaffen, während der Sohn ringsherum schwimmend, die Kokosnüsse sammelt. In weniger als einer Viertelstunde ist die Pirogue wieder unter Segel, ohne daſs der Indianer in seiner nicht zu störenden Gleichgültigkeit eine Klage ausgestoſsen hat.

Die Einwohner von Araya, welche wir bey unserer Rückkunft von Orenoko noch einmal besucht haben, haben nicht vergessen, daſs ihre Halbinsel einer von den Punkten ist, welcher von den Castilianern am frühesten bevölkert wurde. Sie sprechen gerne von dem Perlenfang, von den Ruinen des Schlosses Saint-Jacques, mit dessen einstiger Wiederaufbauung sie sich schmeicheln, und von Allem, was sie den alten Glanz dieser Gegenden nennen. In China und Japon betrachtet man Erfindungen als neu, die man nicht schon seit zwey tausend Jahren kennt; in den spanischen Colonien scheint eine Begebenheit ausnehmend alt, wenn sie auf drey Jahrhunderte, der Zeit der Entdecknng Americas zurüchgeht.

Dieser Mangel an Erinnerungen, welcher die neuen

Völker sowol in den vereinigten Staaten als in den spanischen und portugiesischen Besitzungen charakterisirt, ist der Aufmerksamkeit wohl werth. Er hat nicht nur etwas gewisses Unangenehmes für den Reisenden, der sich der schönen Genüsse der Einbildung beraubt sieht, er fließt auch auf die mehr oder weniger mächtigen Bande ein, welche den Colonisten an den Boden, den er bewohnt, an die Form der Felsen, die seine Hütte umgeben, an die Bäume, die seine Wiege beschattet haben, fesseln.

Bey den Alten, zum Beyspiel den Phöniziern und den Griechen, gingen die Traditionen und die National-Erinnerungen von der Hauptstadt in die Colonien über, wo sie, von Generation zu Generation sich fortpflanzend, nicht aufhörten, günstig auf die Meinungen, die Sitten und die Politik der Colonisten einzufließen. Die Klimate jener ersten, jenseits des Meers gelegenen Besitzungen waren wenig von dem des Mutterlands verschieden, die Griechen von Kleinasien und Sicilien wurden den Bewohnern von Argos, von Athen und Corinth, von denen sie sich abzustammen rühmten, nicht fremd. Eine große Aehnlichkeit der Sitten trug dazu bey, die Verbindung zu befestigen, die sich auf religiöse und politische Interessen gründete. Oft brachten die Colonien die Erstlinge der Ernten den Tempeln der Hauptstädte dar; und als durch ein unglückliches Ereigniß das heilige Feuer auf den Altären der Hestia erloschen war, sandte man aus der Tiefe Joniens, um es in den Prytaneen*) Griechenlands zu haben. Ueberall, in Cyrenaïca wie an den Ufern der Meotis, erhielten sich die alten Traditionen des Mutter-Landes. Andere Erinnerungen, gleich geeignet, die

*) *Clavier, Hist. des premiers temps de la Grèce*, T. II, p. 67 (T. I, p. 188).

Einbildungkraft zu beleben, waren an die Colonien selbst geheftet. Sie hatten ihre heilige Wälder, ihre Schutz-Gottheiten, ihre locale Mythologie, und was den Dichtungen der ersten Zeitalter Leben und Dauer gibt, Dichter, deren Ruhm ihren Glanz bis über die Hauptstadt verbreitete.

Diese Vortheile und noch viele andere fehlen den neuen Colonien. Der gröſste Theil derselben ist in einer Zone gegründet, wo das Clima, die Producte, der Anblick des Himmels und der Landschaft völlig von dem in Europa verschieden ist. Der Colonist mag wohl den Bergen, den Flüssen, den Thälern Namen geben, welche an die Gegenden des Mutterlandes erinnern; diese Namen verlieren bald ihren Reiz, und sprechen nicht mehr zu den folgenden Generationen. Unter dem Einfluſs einer exotischen Natur entspringen Gewohnheiten, die zu neuen Bedürfnissen passen; die National-Erinnerungen löschen allmählig aus, und diejenigen, die sich erhalten, heften sich, Fantomen der Einbildungkraft ähnlich, weder an eine bestimmte Zeit noch an einen bestimmten Ort. Der Ruhm des *Don Pelage* und des *Cid Cambeator* drang bis in die Berge und Wälder Americas; das Volk nennt bisweilen diese berühmte Namen, aber sie erscheinen vor seinem Geist als einer idealen Welt, als dem Ungewissen der fabelhalten Zeiten angehörig.

Dieser neue Himmel, dieser Contrast der Climate, diese physische Beschaffenheit des Landes wirken weit mehr auf den Zustand der Gesellschaft in den Colonien, als die absolute Entfernung von der Hauptstadt. So groſs ist die Vollkommenheit der heutigen Schiffahrt, daſs die Mündungen des Orenoco und des Rio de la Plata Spanien näher zu seyn scheinen, als ehmals der

Phasis

Phasis und Tartessus den Küsten Griechenlands und Phöniciens waren. Auch bemerken wir, daſs sich in gleich entfernten Ländern die Sitten und Traditionen Europas in der gemäſsigten Zone und auf dem Rücken der Aequatorialberge länger erhalten haben, als in den Ebenen der heiſsen Zone. Die Aehnlichkeit der Lage trägt bis auf einen gewissen Grad dazu bey, innigere Beziehungen zwischen der Hauptstadt und den Colonien zu erhalten. Dieser Einfluſs der physischen Ursache auf den Zustand entstehender Gesellschaften offenbart sich besonders, wenn zwey Abtheilungen eines Volks von derselben Raçe sich noch nicht lange von einander getrennt haben. Wenn man die neue Welt durchwandert, glaubt man überall mehrere Traditionen und frischere Erinnerungen des Mutterlandes zu finden, wo das Klima die Cultur des Getreides gestattet. In dieser Beziehung gleichen Pensilvanien, Neu-Mexico und Chili jenen hohen Gebirgsplatten von Quito und Neu-Spanien, die mit Eichen und Tannen bedeckt sind.

Bey den Alten hingen die Geschichte, die religiösen Meynungen und der physische Zustand eines Landes durch unauflösliche Bande zusammen. Um den Anblick der Gegenden und die alten Revolutionen der Hauptstadt zu vergessen, hätte der Colonist auf den von seinen Voreltern ererbten Cultus Verzicht leisten müssen. Bey den modernen Völkern hat, so zu sagen, die Religion keine locale Färbung mehr. Das Christenthum, indem es den Ideen mehr Ausdehnung gab, indem es alle Völker erinnerte, daſs sie Theile einer einzigen Familie sind, schwächte das National-Gefühl; es verbreitete in beyden Welten die alten Traditionen des Orients und andere, die ihm eigenthümlich sind. Nationen, die nach Ursprung und Sprache verschieden sind, bekommen durch dasselbe gemeinschaftliche Erinnerungen, und die Er-

richtung von Missionen gab, nachdem sie den Grund der Civilisation in einem großen Theil des neuen Continents gelegt hatte, den cosmogonischen und religiösen Ideen einen bedeutenden Vorrang vor den rein nationalen Erinnerungen.

Noch mehr: die Colonien Americas sind fast alle in Gegenden gegründet, wo die erloschenen Generationen kaum einige Spur ihres Daseyns hinterlassen haben. Nördlich vom Rio Gila, von den Ufern des Missouri, in den Ebenen, die sich ostwärts von den Anden erstrecken, steigen die Traditionen nicht über ein Jahrhundert hinauf. In Peru, in Guatimala, in Mexico bezeugen zwar Ruinen von Häusern, historische Gemählde und Monumente der Bildhauerkunst die alte Civilisation der Eingebornen: aber in einer ganzen Provinz findet man kaum einige Familien, die genaue Notizen über die Geschichte der *Incas* und der mexicanischen Prinzen haben. Der Eingeborne hat seine Sprache, seine Tracht, und seinen National-Charakter erhalten: aber der Mangel an Quippus und symbolischen Gemählden, die Einführung des Christenthums und andere Umstände, die ich anderwärts entwickelt habe, machten allmählig die historischen und religiösen Traditionen verschwinden. Auf der andern Seite verachtet der Colonist von europäischer Raçe Alles, was auf die besiegten Völker Bezug hat. Getheilt zwischen den Erinnerungen der Hauptstadt und denen des Landes, in dem er geboren wurde, betrachtet er die einen und die andern mit der nämlichen Gleichgültigkeit; in einem Klima, wo die Gleichheit der Witterung den Fortschritt der Jahre beynahe unbemerkbar macht, überlässt er sich blos den Genüssen der Gegenwart, und wendet seine Blicke selten auf verflossne Zeiten.

Welcher Unterschied auch zwischen der monotonen Geschichte der modernen Colonien und dem mannichfalti-

gen Gemählde, das die Gesetzgebung, die Sitten und die politischen Revolutionen der alten Colonien darbieten! Ihre geistige Cultur, durch die verschiednen Formen ihrer Regierungen modificirt, erregte oft den Neid der Hauptstädte. Durch diese glückliche Eifersucht erreichten die Künste und Wissenschaften den höchsten Grad von Glanz in Jonien, Groſs-Griechenland und Sicilien. In unsern Tagen, im Gegentheil, haben die Colonien weder nationale Geschichte noch Literatur. Die der neuen Welt haben beynahe nie mächtige Nachbarn gehabt, und der Zustand der Gesellschaft hat daselbst nur unmerkliche Veränderungen erlitten. Ohne politische Existenz, haben diese Niederlassungen des Handels und des Ackerbaus nur einen passiven Theil an den groſsen Weltbewegungen genommen.

Die Geschichte der modernen Colonien bietet nur zwey merkwürdige Ereignisse dar, ihre Gründung und ihre Trennung vom Mutterland. Das erste dieser Ereignisse ist reich an Erinnerungen, die wesentlich den durch die Colonisten besetzten Ländern angehören; aber, weit entfernt die ruhigen Fortschritte der Industrie oder die Vervollkommnung der colonialen Gesetzgebung ins Gedächtniſs zurückzurufen, bietet es nur Handlungen der Ungerechtigkeit und der Gewaltthätigkeit dar. Welchen Reiz können jene auſserordentlichen Zeiten haben, wo, unter der Regierung *Carls* des Fünften, die Castilianer mehr Muth als Tugenden entwickelten, und wo die ritterliche Ehre, so wie der Ruhm der Waffen, durch den Fanatismus und den Durst nach Reichthümern befleckt wurden? Die Colonisten, sanft von Charakter, und durch ihre Lage frey von National-Vorurtheilen, schäzen die Heldenthaten der Eroberung nach ihrem wahren Werth. Die Menschen, die in jener Zeit geglänzt haben, sind Europäer, es sind die Soldaten der Haupt-

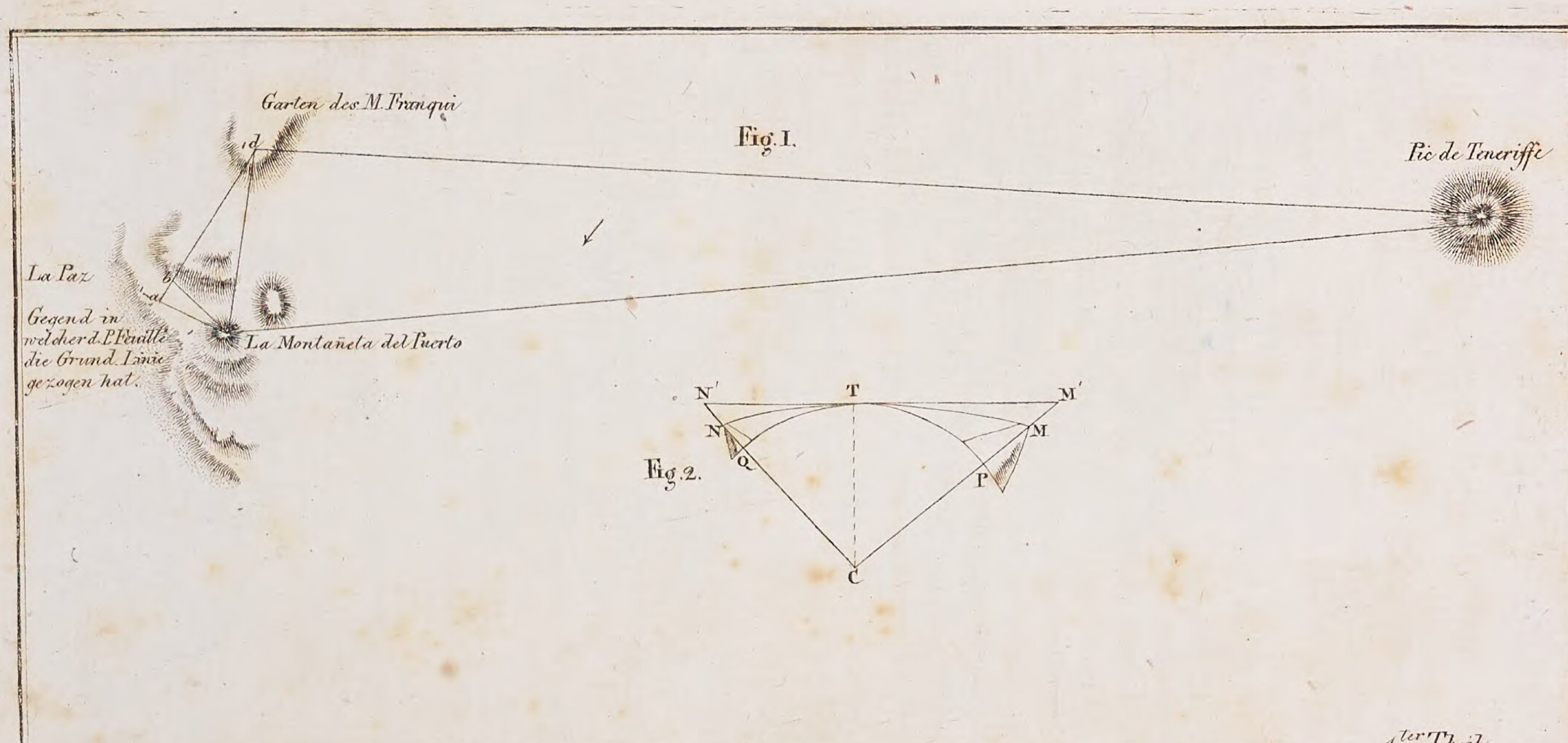
stadt. Sie erscheinen den Einwohnern der Colonien fremd, denn drey Jahrhunderte waren hinreichend, die Bande des Bluts aufzulösen. Unter den *Conquistadores* fanden sich ohne Zweifel rechtschaffne und edelmüthige Männer; aber, vermengt mit der Masse, konnten sie der allgemeinen Aechtung nicht entgehen.

Ich glaube die hauptsächlichen Ursachen angezeigt zu haben, die in den modernen Colonien die National-Erinnerungen verschwinden machten, ohne sie würdig durch andere zu ersetzen, die auf das neu bewohnte Land Bezug haben. Dieser Umstand, wir können es nicht genug wiederholen, hatte einen groſsen Einfluſs auf die Lage der Colonisten. In den stürmischen Zeiten einer politischen Wiedergeburt befinden sie sich isolirt, ähnlich einem Volk, das, Verzicht leistend auf das Studium seiner Annalen, aufhören würde, Lehren der Weisheit aus den Unglücksfällen der frühern Jahrhunderte zu schöpfen.

Druckfehler.

S. 123 Z. 16 statt nakt lies schwarz
— 143 — 13 st. 4° 36′ l. 11° 30′
— 209 — 10 st. 39° l. 19°
— 419 — 20 st. 20°,3 l. 26°
— 427 — 27 st. cPd 9°23′20″ lies dPc 9°25′20″
Die Note von Seite 427 gehört zum Wort *Grundlinie* S. 426 Zeile 12.
S. 464 — 1 der Note st. Azimuthal l. Zenithal
— 466 — 7 st. weniger l. wegen
— 513 — 14 setze bey: von 9 bis 10 Graden
— 524 — 20 st. über l. unter
— 524 Note 4, letzte Zeile st. nichts beweist, l. nichts ist entgegen, anzunehmen,
Ebendaselbst st. ältern l. neuern
S. 527 Z. 6 st. über l. unter
— 527 letzte Zeile u. S 528 erste Zeile, statt: der den sehr neuen Muschelsandstein bedeckt, lies: bedeckt von dem neuen Muschelsandstein
— 537 Note 1, Zeile 2 statt 246, lies 240

Staats-Bibliothek Bamberg



Garten des M. Franqui
Fig. 1.
Pic de Teneriffe
La Paz
Gegend in welcher d. P. Feuillé die Grund Linie gezogen hat.
La Montañeta del Puerto
N'
T
M'
N
M
Q
P
Fig. 2.
C

1ter Theil.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Humboldt, Alexander von

Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continents in den Jahren 1799, 1800, 1801, 1802, 1803 und 1804

Bd.: 1

Stuttgart ; Tübingen 1815

Bamberg, Staatsbibliothek -- Geogr.it.o.420(1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11449730-7